

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ





1



2



ПО ПРОГРАММЕ «СОЮЗ»—«АПОЛЛОН»

На наших фотографиях — моменты подготовки к совместному советско-американскому эксперименту в космосе: 1 — летчики-космонавты Герои Советского Союза Алексей Леонов (слева) и Валерий Кубасов в Центре подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина; 2 — совместная тренировка Центров управления полетом. На переднем плане — руководитель полета от Советского Союза, летчик-космонавт, дважды Герой Советского Союза Алексей Елисеев; 3 — в советском Центре управления полетом идет тренировка полетных операций космических кораблей «Союз» и «Аполлон»; 4 — летчики-космонавты, дважды Герои Советского Союза Анатолий Филипченко и Андриан Николаев (на переднем плане) во время проведения совместных тренировок.

Фото А. Пушкарева и Фотохроники ТАСС



4



3

XXV СЪЕЗДУ КПСС — ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ!

Страна идет навстречу XXV съезду КПСС. Решение апрельского Пленума ЦК КПСС о созыве 24 февраля 1976 года очередного съезда партии вызвало огромный подъем политической и трудовой активности в нашем народе. И это вполне закономерно. Советские люди знают, что каждый очередной съезд родной партии знаменует собой важный этап развития советского общества. Они твердо уверены, что XXV съезд КПСС откроет новые горизонты революционно-преобразующих свершений партии и народа, их титанической борьбы за торжество великого дела коммунизма.

Усилиями Коммунистической партии, советского народа наша страна стала могучей социалистической державой. Она располагает ныне многоотраслевой, оснащенной передовой техникой промышленностью, успешно развивающимся сельским хозяйством, богатейшими природными ресурсами, квалифицированными кадрами.

Поистине величественны достижения нашей Родины в коммунистическом строительстве, в борьбе за претворение в жизнь исторических решений XXIV съезда КПСС. Они воплощены в грандиозных делах девятой пятилетки, в неуклонном подъеме социалистической экономики и успехах советской науки и культуры, в росте благосостояния трудящихся нашей страны и укреплении оборонного могущества СССР, оздоровлении международной обстановки и осуществлении Программы мира, принятой XXIV съездом партии. И это — радует, вдохновляет всех советских людей, зовет их на новые трудовые подвиги во славу любимой Отчизны.

На Обращение Центрального Комитета КПСС к партии, к советскому народу труженики промышленности и сельского хозяйства, советская интеллигенция ответили решимостью выполнить и перевыполнить задания 1975 года — завершающего года пятилетки и девятого пятилетнего плана в целом. Это благородное стремление нашло самое массовое выражение во всенародном социалистическом соревновании, в котором участвуют сейчас свыше 80 миллионов человек! Каждый день, каждый месяц завершающего года пятилетки советские люди знаменуют выдающимися достижениями в труде.

В эти дни социалистическое соревнование в стране вспыхнуло с новой силой. Трудовую вахту в честь 30-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне сменила ударная вахта, посвященная предстоящему XXV съезду КПСС. Повсюду ширится творческий поиск резервов, берутся повышенные обязательства в честь знаменательного события в жизни ленинской партии и всего советского народа. Активно участвуют в этом патриотическом движении работники связи, предприятий промышленности средств связи, радио- и электронной промышленности.

Немало славных дел на счету у советских связистов, проведших большую работу по выполнению Директив XXIV съезда КПСС. Особенно много сделано ими в области развития радиовещания и телевидения. Это благодаря их труду в нашей стране действует одна из крупнейших в мире сеть радиовещания. Она включает в себя несколько сот передающих станций, более 60 миллионов радиоприемников и столько же радиоточек вещания по проводам. За сравнительно короткий срок в стране получило широкое развитие телевидение. Уже сегодня телевизионная сеть насчитывает свыше 1600 телевизионных станций. Три четверти населения СССР имеет возможность смотреть телевизионные передачи. Разветвленная сеть радиорелейных и кабельных магистралей позволяет транслировать программы Центрального телевидения во все крупные города страны.

Выполняя государственный план 1975 года и свои обязательства в социалистическом соревновании в честь XXV съезда КПСС, связисты борются за досрочный ввод в эксплуатацию новых кабельных и радиорелейных магистралей, радиостанций УКВ вещания, наземных приемных станций системы «Орбита», число которых к концу нынешнего года будет доведено до 65.

Советские связисты напряженно трудятся сейчас и над внедрением цветного телевидения. Только в прошлом году 120 телецентров страны были технически подготовлены для передачи цветных телевизионных программ. Во многих столицах союзных республик и крупных городах уже имеются передвижные станции цветного телевидения. В 1975 году они начнут работать также в Ашхабаде, Фрунзе, Свердловске, Новосибирске, Горьком, Саратове, Владивостоке.

В стране широко известна продукция головного предприятия Объединения «Горизонт» — Минского радиозавода имени 50-летия Компартии Белоруссии. Радиоприемник «Океан-205», телевизоры «Горизонт-206», «Горизонт-104» заслуженно пользуются большим спросом у населения. Сейчас минчане подготовили к выпуску новые модели телевизоров первого класса — «Горизонт-107» с сенсорным устройством для переключения каналов и «Горизонт-108» с ультразвуковым дистанционным управлением, готовятся освоить производство первого белорусского цветного телевизора «Горизонт-701». Коллектив Объединения, борясь за достойную встречу XXV съезда КПСС, широко развернул социалистическое соревнование. Оно проходит под девизом: «Дать стране продукции больше, лучшего качества, с меньшими затратами». Многие новаторы производства уже завершили свои личные пятилетки и теперь работают в счет 1976 года.

Созидательный труд советского народа направлен сегодня на решение ключевой проблемы современного этапа строительства коммунизма в нашей стране — на всемерное повышение эффективности общественного производства. В Отчетном докладе ЦК КПСС XXIV съезду партии Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

7 ● ИЮЛЬ ● 1975

Леонид Ильич Брежнев, говоря о важнейших направлениях нашей работы по повышению эффективности производства в годы девятой пятилетки, подчеркивал: «И впредь быстрыми темпами будут развиваться электроника, радиопромышленность, приборостроение, то есть весь комплекс отраслей, создающих техническую базу для автоматизации производства и управления. Этот комплекс по праву может быть назван катализатором научно-технического прогресса».

Трудовые победы работников этих ведущих отраслей народного хозяйства, достигнутые ими в борьбе за выполнение и перевыполнение планов девятой пятилетки, как нельзя лучше свидетельствуют о том, что задачи, определенные партией, решаются успешно.

Особенно наглядно продемонстрировали это труженики электронной промышленности, рапортовавшие в майские дни Родине, партии о досрочном выполнении заданий пятилетнего плана по объему производства.
«Одержанная вами победа, — писал Л. И. Брежнев в приветствии работникам электронной промышленности, — это результат самоотверженного труда и творческой инициативы рабочих и инженерно-технических работников электронной промышленности, смелого внедрения в производство последних достижений научно-технического прогресса».

Пример трудового героизма в эти дни показывает славный коллектив четырежды орденоносного ленинградского Объединения электронного приборостроения «Светлана». Еще в начале прошлого года светлановцы одними из первых в стране смогли рапортовать Центральному Комитету партии о досрочном выполнении заданий пятилетнего плана по повышению производительности труда.

Многое здесь сделано и делается для неуклонного повышения качества и надежности выпускаемых изделий. Достаточно сказать, что сейчас 96% всей продукции Объединения, подлежащей аттестации, по своим технико-экономическим показателям соответствуют достижениям современной отечественной и зарубежной науки и техники. 32 прибора, которые делают светлановцы, удостоены государственного Знака качества.

Коллектив ленинградского Объединения электронного приборостроения успешно соревнуется за достойную встречу XXV съезда родной партии. Работников этого передового предприятия по праву можно назвать правофланговыми социалистического соревнования. Они на деле показывают замечательный пример ударной работы, смелого творческого поиска. Свой патриотический долг светлановцы видят в том, чтобы в завершающем году пятилетки на основе более полного использования внутренних резервов, ускорения научно-технического прогресса и дальше повышать эффективность производства, всемерно улучшать качественные показатели своей работы. Вот их обязательства: до конца 1975 года изготовить продукции на десятки миллионов рублей сверх плана; досрочно, 26 декабря, завершить план 1975 года по реализации продукции; увеличить производительность труда к концу пятилетки по сравнению с 1970 годом не менее чем в два раза.

В первых рядах всенародной борьбы за претворение в жизнь решений XXIV съезда КПСС и достойную встречу очередного съезда партии идут и работники заводов, объединений, научно-исследовательских и конструкторских организаций приборостроительной промышленности. На предприятиях отрасли проведена работа по внедрению новой технологии, автоматизации и механизации производственых поцессов и трудоемких контрольных операций, использованию отраслевой автоматизированной системы управления «АСУ-прибор». Широкое развитие в приборостроении получили унификация изделий, новейшие электронные микросхемы. Выпуск вычислительной техники практически полностью переведен на ЭВМ третьего поколения. Приборостроители, борясь за успешное завершение заданий девятого пятилетнего плана, настойчиво трудятся над созданием прочного задела на следующую, десятую пятилетку.

Вместе со всем советским народом в социалистическом соревновании участвует многомиллионная армия членов Всесоюзного добровольного общества содействия армии, авиации и флоту, в том числе большой отряд советских радиолюбителей. Они вносят свой вклад в выполнение планов девятой пятилетки, в дело технического прогресса, подготовки технических кадров, всемерного развития оборонно-массовой работы и укрепления оборонного могущества страны. Решению именно этих задач и посвящены основные пункты обязательств, принятых на себя коллективами оборонного Общества. В учебных организациях ДОСААФ проходят отличную подготовку будущие воины, молодежь овладевает техническими знаниями, основами радиоэлектроники, занимается военно-техническими видами спорта, успешно совершенствует свое спортивное мастерство.

Среди досаафовцев — десятки тысяч радиолюбителей-конструкторов, отдающих свои знания, энергию и творчество служению Родине, ее техническому прогрессу. Яркий пример этому — проходившая в Москве, на ВДНХ, 27-я Всесоюзная выставка творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященная 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Свыше 700 самых различных экспонатов, заполнивших залы павильона «Радиоэлектроника», вновь продемонстрировали высокое мастерство советских энтузиастов радиотехники, подтвердили, что они действительно являются смелыми экспериментаторами, творцами нового.

Коллективы ДОСААФ накопили богатый опыт организации социалистического соревнования во время подготовки к 30-летию Великой Победы. Имеется такой опыт во многих радиотехнических школах и СТК. Полнее использовать его сейчас, сосредоточить внимание на задачах, которые предстоит решить — долг и обязанность комитетов ДОСААФ, руководителей школ и клубов, общественных советов и федераций радиоспорта.

Особой заботы заслуживают первичные организации, составляющие основу нашего оборонного Общества. Развертывая соревнование в честь предстоящего XXV съезда КПСС, борясь за дальнейший подъем всей работы ДОСААФ, необходимо прежде всего улучшать руководство первичными организациями, активно помогать им, добиваться, чтобы они стали подлинными центрами оборонно-массовой работы. Это будет конкретным выполнением одного из главных требований известного постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 7 мая 1966 года, которое и сегодня является программным документом для всей практической деятельности организаций ДОСААФ.

«Центральный Комитет КПСС, Президиум Верховного Совета СССР, Советское правительство, — говорилось в Первомайском приветствии советскому народу, — выражают твердую уверенность в том, что героический рабочий класс, славное колхозное крестьянство, народная интеллигенция еще выше поднимут знамя социалистического соревнования за досрочное выполнение плана 1975 года и пятилетки в целом, за достойную встречу XXV съезда Коммунистической партии Советского Союза».

Советские люди оправдают это высокое доверие. Они сделают все для того, чтобы встретить очередной XXV съезд родной партии новыми трудовыми победами.

ПЯТИЛЕТКА, ГОД ЗАВЕРШАЮЩИЙ

АСУП-ЗИЛ В ДЕЙСТВИИ

Московский автомобильный завод имени И. А. Лихачева (производственное объединение ЗИЛ) прочно удерживает переходящее Красное Знамя ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ за успехи в социалистическом соревновании.

С особым подъемом трудится коллектив завода в завершающем году пятилетки. В цехах все шире развертывается соревнование за достойную встречу XXV съезда КПСС. Лучшие рабочие предприятия уже выполнили свои личные пятилетки и сейчас работают в счет 1976 года.

Претворяя в жизнь решения XXIV съезда КПСС, коллектив ЗИЛа выступил инициатором соревнования за ускорение внедрения в производство достижений науки и техники и увеличение на этой основе мощностей по выпуску продукции высшего качества. Эта инициатива была одобрена и поддержана ЦК КПСС.

В завершающем году пятилетки на заводе широким фронтом ведется комплексная механизация и автоматизация цехов и участков, совершенствуются методы управления производственными процессами. Важную роль в этом играет автоматизированная система управления АСУП-ЗИЛ, рассказ о которой ведет наш специальный корреспондент Л. Виленчик.

Минуя проходную Московского автомобильного завода имени И. А. Лихачева, попадаешь словно в другой город. По его широким улицам едет автотранспорт, но не с московскими, а с местными номерами. Он везет рабочую смену в свои цеха. В этом городе не встретишь случайных прохожих: все заняты делом. Здесь все подчинено четкому ритму: через каждые несколько минут с главного конвейера завода должен сойти автомобиль.

На одной из улиц ЗИЛа современное семиэтажное здание вычислительного центра. Это электронный мозг автоматизированной системы управления предприятием (АСУП). С различными службами вычислительного центра меня познакомила Екатерина Ивановна Ксенофонтова — начальник ВЦ. Мы шли по этажам, и она рассказывала, постепенно вводя в курс дела:

— Часто говорят, что АСУП — это электронный дирижер завода. Это правильно лишь отчасти. АСУП такого гиганта, как ЗИЛ, — это, прежде всего, электронный консультант, плановик, диспетчер, бухгалтер и многое, много другое. А полная автоматизация управления всего объединения, хотя в принципе, конечно, и возможна, но вряд ли на данном этапе целесообразна. Ведь управление — это не только наука, но и искусство, а здесь человек вне конкуренции. ЭВМ и АСУП в целом служат как бы усилителем интеллекта руководителя.

Необходимость использования вычислительной техники на нашем заводе поняли гораздо раньше, чем появились ЭВМ. Уже в первые годы второй пятилетки у нас начали вести подготовительные работы, и в 1932 году был создан первый пункт по обработке данных — цех механизированного бухгалтерского учета.

Первые попытки механизировать работы из других сфер деятельности предприятия мы предприняли в середине 50-х годов. Производство автомобиля очень сложный процесс. Многие его детали и узлы изготовляются в трех-четырех цехах поочередно, а иные — даже в восьми и более цехах. Поэтому в первую очередь мы механизировали учет движения деталей и узлов между цехами, учет сдачи деталей и узлов в запасные части, несколько позже учет автотранспорта и другие задачи.

Вычислительные средства в те времена состояли из электромеханических счетно-перфорационных и суммирующих машин. Естественно, такая техника имела весьма ограниченные возможности по объему обрабатываемой информации.

В 1959 году НИИсчетмаш приступил к разработке для нашего завода ламповой электронной машины «Эра». В 1962 году она была сдана в опытную эксплуатацию. Работа на ней дала возможность подготовить квалифицированные кадры, которые в дальнейшем составили основной костяк нашего вычислительного центра.

Мы вошли в просторный двухэтажный зал. Здесь находятся большие ЭВМ, пульты управления, внешняя память, периферийные устройства. Удобные рабочие места, мягкий свет, кондиционеры — все это











создает оптимальные условия для работы операторов.

Сердце АСУП состоит из девяти ЭВМ. ЭВМ и АСУП работают в режиме мультипрограммирования, то есть машина решает одновременно две или несколько задач. А задач таких огромное множество. АСУП осуществляет сбор и анализ информации о состоянии дел на заводе, решает большой круг задач управления, связанных с основным производством, материально-техническим снабжением, бухгалтерским учетом, сбытом готовой продукции, с технической подготовкой производства, технико-экономическим планированием и так далее. Для этого разработано математическое обеспечение АСУП. Это был самый трудоемкий и дорогостоящий этап создания системы. Необходимо было разработать алгоритмы решения задач, описать их математическим языком, то есть перевести их на язык ЭВМ.

Вычислительный центр связан со всеми цехами, отделами, управлениями завода. В некоторых из них действуют свои подсистемы АСУП. Главной задачей цеховых подсистем является управление технологическим процессом в реальном масштабе времени. Одна из таких подсистем создается в новом сборочном цехе, где будет применена самая прогрессивная технология сборки автомобилей.

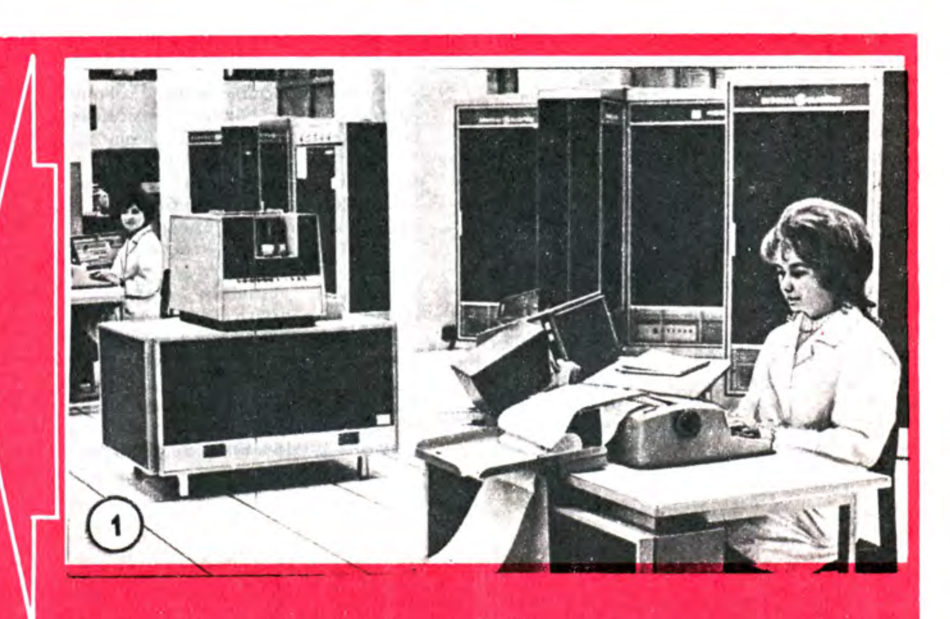
Эта подсистема предназначается для управления конвейером, оперативного планирования и контроля хода производства. Она позволит с помощью дисплеев, телетайпов, установленных на рабочих местах, выдавать конкретные задания рабочим, информировать их о результатах труда. Управление подсистемой возлагается на ЭВМ, установленные непосредственно в цехе. Они же произведут обработку первичных данных, которые затем по линиям связи будут направляться в вычислительный центр.

Сейчас же в вычислительный центр информация из цехов поступает от регистраторов производства (РП). Аппарат РП похож на телетайп.

В ы ч и с л и т е л ь н ы й ц е н т р: 1 — центральный процессор; периферийные устройства: 2 — пульт управления ЭВМ, 3 — устройство памяти на магнитных лентах, 4 — устройство памяти на магнитных дисках, 5 — печатаются ведомости зарплаты.

С р е д с т в а о п е р а т и в н о - д и с п е т ч е р с к о й с в я з и: 6 — пульт-датчик учета готовой продукции в прессовом цехе, 7 — контрольно-диспетчерский пункт в кузнечном цехе, 8 — передаются диспетчерские данные из литейного корпуса главному диспетчеру.

В н е ш н и е у с т р о й с т в а с и с т е м ы: 9 — подготовка перфокарт, 10 — регистраторы производства в цехе комплектации запчастей, 11 — дисплей, который в недалеком будущем появится у конструкторов, 12 — цифровое табло в моторном цехе.



Перед отправкой партии деталей или узлов из одного цеха в другой работник регистрирует на РП при помощи постоянных карт их название, маршрут и так далее и набирает на клавишах их количество. Аппарат записывает эти данные на перфоленту и автоматически печатает накладную.

Вся информация о ходе производства в различных цехах собирается ежедневно до часа ночи. Затем в электронном зале ВЦ она обрабатывается. К 8 часам утра уже готовы сводки о работе всех производственных подразделений за прошедшие сутки. Сводки контролируются, комплектуются и передаются руководству и в цехи.

Иметь ежедневно объективную информацию более чем о 30 тысячах деталей и узлах — об этом раньше можно было только мечтать!

— Эффективность нашей системы, — продолжает рассказ Екатерина Ивановна, — заключается в том, что нам удалось перевести на полную автоматизированную обработку расчет плана выпуска продукции завода, в котором указано когда, сколько и какой продукции должен получить, изготовить и сдать каждый из цехов. ЭВМ рассчитывают производственную программу на год, квартал, месяц. По мере надобности вносятся соответствующие коррективы.

Простое перечисление всего того, что легло на плечи АСУП, заняло бы не одну страницу. Если измерять информацию в строках документов, то ежемесячно ВЦ перерабатывает полтора миллиона строк документов переменной и один миллион строк постоянной информации. Вычислительный центр работает в три смены.

— Екатерина Ивановна, а если один из операторов АСУП сделает ошибку при записи информации на перфокарты?

— Конечно, ошибка оператора всегда нежелательна, даже если она и не приведет к очень серьезным последствиям. Защита от ошибок предусмотрена в программах и, кроме того, имеется специальная служба, проверяющая правильность записи информации на перфокартах.

В заключение нашей беседы я задаю Екатерине Ивановне традиционный вопрос:

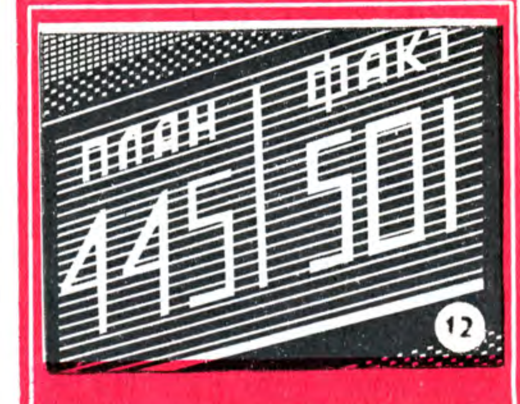
— Как оценить общий эффект применения АСУП?

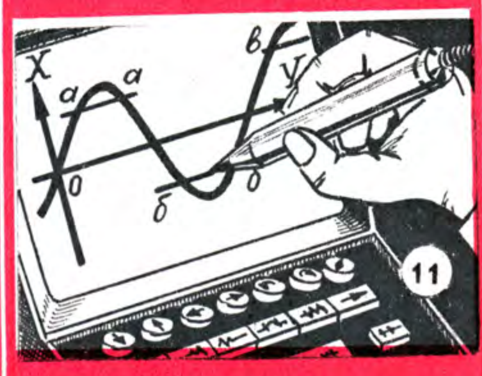
— Главный эффект — это ритмичность, которая стала наиболее характерной чертой работы завода. Информация, которую получает руководство для принятия решений, стала своевременной, актуальной. Без внедрения АСУП это было бы совершенно невозможным на предприятии такого масштаба, как наше.

Существенного сокращения числа людей, занятых в аппарате управления, мы не получили, так как сотрудников, высвободившихся из сферы управления, мы использовали для обслуживания АСУП и связанной с ней техники. Зато наш завод с 1965 года увеличил выпуск продукции более чем на 80%. Без АСУП для выполнения плана 1975 года нам потребовалось бы добавить в сферу управления несколько сот человек.

Автоматизированная система управления позволяет сократить непроизводительные потери, которые в той или иной степени имеются на любых предприятиях, то есть она позволяет с максимальным эффектом использовать внутренние резервы предприятия. По нашим расчетам сокращение потерь, имевшихся в 1968—1969 годах (начало внедрения отдельных элементов АСУП), хотя бы наполовину условно высвобождает около 2000 производственных рабочих.

Л. ВИЛЕНЧИК



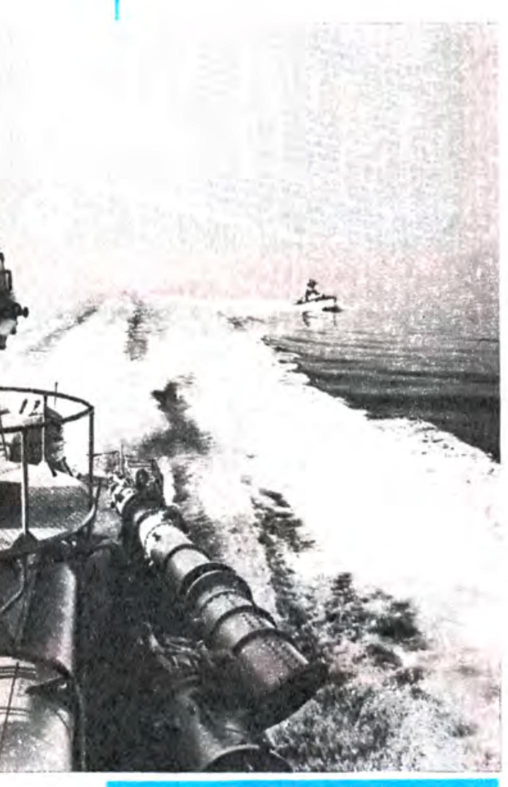












27-июля —
День
Военно-Морского
Флота

В ЕДИНОМ СТРОЮ

Советские военные моряки, воспитанные на славных боевых и революционных традициях русского и советского флота, в едином строю с воинами Советской Армии с честью и достоинством выполняют свой воинский долг — зорко охраняют морские рубежи нашей великой социалистической Отчизны. В повседневных учебных буднях, в морских и океанских плаваниях они оттачивают свое боевое мастерство, приобретают высокие морально-политические и психологические качества, закаляются физически, воспитывают в себе мужество и готовность действовать в самой сложной боевой обстановке.

На кораблях и базах служит большой отряд радиоспециалистов. Многие из них прошли обучение в школах ДОСААФ, имеют большой радиолюбительский опыт. Вместе со всеми военными моряками радисты встречают День Военно-Морского Флота отличными успехами в боевой и политической подготовке. На флоте ширится социалистическое соревнование за дальнейшее повышение боевой готовности, отличное знание и сбережение оружия и боевой техники.

На публикуемых снимках: торпедные катера в походе; командир отделения радиометристов большого противолодочного корабля «Зоркий» классный специалист старшина 2-й статьи Виктор Иванов ведет поиск цели.



Фото Ю. ИЛЬЕНКО (Фотохроника ТАСС), А. СОЛОГУБОВА



30 лет Великой Победы

БОЙ НА



Крупная волна с силой ударяла о борт «морского охотника». Время от времени темноту над морем пронизывали лучи вражеских прожекторов. Где-то слева по борту осталась губа Малая Волоковая. Вот уже из ночной глубины выплыли высокие гребни прибрежных скал. На приглушенных двигателях, незамеченные немецкими наблюдательными постами, катера вошли в фиорд.

Соскакивая на скользкие прибрежные камни, разведчики тут же уходили во вражеский тыл. Морякам из прославленного разведотряда Северного флота предстояло преодолеть более трех десятков километров, чтобы скрытно выйти к мысу Крестовому — опорному пункту противника на подступах к Печенгскому порту, захватить артиллерийские орудия, прикрывающие вход в гавань, и удержать их до подхода десантных кораблей флота.

Отряд продвигался всю ночь. В пути встретил он и рассвет, и непогожий октябрьский полдень 1944 года. Холодный ветер то хлестал в лицо россыпью снежной крупы, то застилал глаза густыми зарядами мокрого снега. На плечах разведчиков тяжелая ноша: оружие, боеприпасы, продовольствие. Один из бойцов нес походную рацию. Наконец, по цепочке идущих пробежала долгожданная команда: «Привал!»

Расположившись среди гранитных уступов, разведчики пообедали. Потянуло на отдых. Наступили минуты кратковременного сна. Но не для всех. Командиру нужна была связь, чтобы сообщить в штаб о движении отряда и уточнить дальнейший маршрут. Радист Д. Н. Кожаев развернул радиостанцию.

— «Юпитер», «Юпитер»,— передавал он,— я — «Земля», я — «Земля». Как меня слышите? Прием...

Радист напряженно вслушивается в шумящий эфир. Через некоторое время он дает знак присевшему рядом командиру, что связь с базой установлена, передает его боевое донесение, принимает приказание из штаба. Командующий флотом потребовал ускорить продвижение, и командир тут же поднимает отряд в поход.

североморцы встретили их мощным огнем.

Уже много часов длился неравный бой. Противник высаживал все новые и новые группы солдат. Немецким егерям удалось потеснить отряд.

Хватит ли сил продержаться до подхода десантных кораблей? Командир не сомневался: моряки будут



МЫСЕ КРЕСТОВЫЙ

Д. КОЖАЕВ

Еще более суток шли моряки, преодолевая скалистые перевалы, ущелья, болотистые лощины. Над сопками снова нависли сумерки, когда разведчики подошли к цели — вражеской батарее. Из темноты выступили очертания стволов немецких орудий, а всего в нескольких метрах — ряды колючей проволоки. И тут кто-то из идущих впереди наткнулся на скрытый провод сигнализации. Мгновенно ночное небо осветили ракеты. Заговорили огневые точки врага. Фашисты обрушили на наших разведчиков пулеметный огонь.

Срывая бушлаты, бросая их на стальные колючки, североморцы устремились вперед. В этом неудержимом броске смертью героев пали: старшина 1-й статьи Иван Лысенко и его товарищи — Владимир Фатькин, Александр Манин, Анатолий Баринов, Алексей Лупов, Павел Смирнов. Но разведчики успели ворваться в расположение батарей. Завязался жестокий бой. Фашисты не смогли противостоять натиску отряда и четырехорудийная немецкая батарея пала.

Гитлеровское командование в порту, не желая мириться с потерей орудий, решило уничтожить советских воинов. Лишь забрезжил рассвет, с противоположного берега гавани к мысу Крестовому пошли катера с немецкими егерями на борту. В скоротечной схватке наши разведчики полностью уничтожили высаженный на берег фашистский десант. Враг бросил в бой новый отряд егерей. И снова он был разбит.

Тогда открыли ураганный огонь орудия и минометы порта. Казалось не останется живого места там, где залегли наши разведчики. Но они выстояли. И когда вслед за огневым налетом в сторону Крестового вновь пошли немецкие катера с десантом, сражаться до последнего. Но если отряд погибнет? Враг вновь овладеет укрепленным пунктом.

И командир принимает решение обратиться за помощью. Он составляет текст радиограммы в штаб флота с просьбой оказать отряду поддержку и передает ее радисту Дмитрию Кожаеву. Теперь судьба разведчиков и всей операции зависела от того, как скоро в штабе флота получат донесение о положении на Крестовом.

В эти минуты мысли десантников были обращены к радисту: сможет ли он быстро связаться с главной базой? Своего сослуживца Диму Кожаева они знали как одного из лучших радистов отряда. Его радиостанция всегда работала безотказно. И сейчас все верили: он выручит.

— «Юпитер», «Юпитер». Я — «Земля», я — «Земля»...

Сквозь грохот разрывов гранат, треск пулеметной и автоматной стрельбы до него доносилось тяжелое дыхание жаркого рукопашного боя.

Вражеская атака была отбита. Но прошло совсем немного времени и среди гранитных валунов снова замелькали зеленые мундиры, немецкие каски. Их было много. По отряду пронесся приказ командира:

— Держаться! Помощь придет.

И североморцы держались.

Кончились последние боеприпасы. Диски автоматов опустели. Теперь оставались только штыки, ружейные приклады... В отряде было много раненых. Те из них, кто мог держать оружие, вернулись в строй. Моряки готовились к последнему рукопашному бою.

Но вот с востока, из-за нагромождения скал, послышался гул авиационных моторов. Он быстро нарастал. Кто это? Свои или враги? Прошла минута, показавшаяся вечностью. И вдруг в ревущей вышине разведчики ясно увидели красные звезды на крыльях несущихся самолетов. Это была помощь! Дружное матросское «ура» прокатилось над сопкой, окруженной врагами.

— Молодец, Дима, не подвел! — крикнут кто-то радисту.— А ну, летчики-молодчики, выручайте!

Самолеты заходили на штурмовку вражеских подразделений. Летчики по радио запросили ориентиры. И снова заработала станция Дмитрия Кожаева. Радист наводил «Илы» на места скопления фашистов. Огнем наших штурмовиков гитлеровцы были рассеяны.

Разведчикам сбросили боеприпасы и продовольствие. И когда под покровом темноты егерские подразделения вновь пошли на штурм высоты, занимаемой моряками, их встретили дружные автоматные очереди. Вражеские цепи залегли.

В это время вспыхнули лучи немецких прожекторов. Они забегали по темному небу, упали на гребни сопок, зашарили по заливу и, наконец, устремились на дальние створы порта. На освещенном плесе длинного и узкого фиорда разведчики увидели стремительно мчавшиеся в гавань советские десантные катера. Многочисленные огненные трассы скрестились на их пути. Но самые опасные вражеские орудия, способные своим огнем наглухо перекрыть узкие ворота порта, молчали. Десантные корабли Северного флота смогли прорваться в гавань и высадить морской десант. Бои за Печенгский порт закончились полным разгромом оккупантов.

Ю. КОЗЛОВ



В эти дни в Кишиневе, Обнинске, Душанбе будут подняты флаги финальных соревнований VI Спартакиады народов СССР. Итоги прошедших состязаний в областях, краях, республиках убедительно свидетельствуют о возросшей массовости радиоспорта, мастерстве спортсменов, их готовности к штурму новых рекордов.

О том как проходили соревнования по приему и передаче радиограмм в двух республиках РСФСР и УССР — рассказывают авторы публикуемых ниже статей.

СКОРОСТНИКИ ПЕРЕД ФИНАЛОМ

Подводя итоги прошедших зональных соревнований Первенства РСФСР по приему и передаче радиограмм, надо отметить возросшее мастерство наших скоростников. Отрадно и то, что более серьезное внимание этому виду радиоспорта начали уделять в отдаленных районах нашей страны. Впервые в зональных соревнованиях выступала команда Калмыцкой АССР.

С какими же результатами подошли к финалу VI Спартакиады РСФСР наши сильнейшие спортивные коллективы? Наибольшее количество очков — 1651 набрала команда Омской области (Сибирская зона), на 47,8 очка от нее отстала команда Дагестанской АССР (Северо-Кавказская зона) и с результатом в 1599 очков закончили соревнования спортсмены Свердловской области.

Лидер советских скоростников Станислав Зеленов из Владимира блеснул на состязаниях великолепным мастерством. Набрав 744,3 очка, он стал победителем Северо-восточной зоны. Его результат на 28,2 очка больше наивысшего всесоюзного достижения, автором которого он сам и является. Хорошо выступил молодой спортсмен из Омска (Сибирская зона) Павел Горобец. Он набрал 655,2 очка. Улучшил по сравнению с прошлым годом свой результат юный скоростник Михаил Егоров из Новосибирска.

Среди женщин лидировала, как и в прошлом году, Галина Котер (Новосибирск). Ее результат — 576,6 очка. Хотя в этом году не было отдельного зачета для девушек, но и в общем зачете с юношами неплохо выступила молодая новосибирская спортсменка Татьяна Емельянова.

Прошедшие соревнования показали, что значительно лучше стали работать главные судейские коллегии. Очевидно, сказываются положительные результаты семинаров судей, которые ежегодно проводят ФРС и ЦРК СССР. Хорошую подготовленность продемонстрировали многие арбитры, особенно следует отметить Вячеслава Петрова и Андрея Цыганкова из Казани. И все-таки на соревнованиях еще были судьи, чья квалификация оставляет желать много лучшего. Видимо, на местах надо более тщательно подходить к отбору арбитров, которым поручается судейство столь ответственных состязаний.

Надо сказать, что весьма серьезные затруднения в работе судейского аппарата возникают из-за обилия судейской документации. Причем многие таблицы дублируют друг друга. Пора Всесоюзной коллегии судей серьезно задуматься над разработкой новых форм таблиц.

З. ГЕРАСЬКИНА, судья всесоюзной категории

НА ПЕРВЕНСТВЕ УКРАИНЫ



Соревнуются «машинисты».
На переднем плане В. Костинов.

Проведение первенства Украины по скоростному приему и передаче радиограмм было поручено Ворошиловградскому обкому ДОСААФ и его радиотехнической школе. Ответственность на них возлагалась большая: речь шла о первом финале VI республиканской Спартакиады по военно-техническим видам спорта. И нужно отдать должное организаторам соревнований — они хорошо подготовились. Встреча сильнейших скоростников прошла на высоком уровне.

Борьбу в финале спартакиадного турнира вели команды Киевской, Львовской, Одесской, Житомирской, Донецкой областей. Среди участников состязаний были такие известные мастера спорта как Наталия Ящук, Инна Тирик, Валерий Костинов, Юрий Малиновский и другие.

Наталия Ящук стала настоящей героиней соревнований. Она сравнительно недавно занимается радиоспортом, но уже несколько лет является лидером республиканских и всесоюзных состязаний. На этот раз Наталия буквально превзошла себя. Когда радистки, выступающие в группе «машинисток», уже завершили прием цифровых радиограмм, Ящук только стартовала. Первая заявленная ею скорость была 210 знаков в минуту, что на 30 знаков больше норматива мастера спорта! Эту скорость Наташа взяла легко и далее принимала контрольные тексты до скорости 250 знаков в минуту. А в дополнительной попытке записала цифровую радиограмму со скоростью 270 знаков в минуту, установив наивысшее всесоюзное и республиканское достижение!

Буквенный текст Ящук приняла со скоростью 230 знаков в минуту, то есть повторила всесоюзное достижение для женщин. В своей подгруппе по сумме набранных очков (694,6) она заняла первое место, второе у спортсменки из Донецка Татьяны Слуцкой. Ее результат 561,7 очка. Третье место у Светланы Варушкиной из Крыма (503 очка).

Среди мужчин-«машинистов» победителем стал Валерий Костинов (Киев), установивший новое республиканское достижение в приеме буквенных радиограмм — 260 знаков в минуту. Серебряную медаль завоевал Олег Голованенко из Одессы. Как и в прошлом году бронзовая награда досталась донецкому скоростнику Николаю Савчуку.

На соревнованиях серьезно заявила о себе группа сильных молодых радистов, ведущих прием радиограмм с записью рукой. Это — Владимир Иванов, Владимир Синчук, Юрий Малиновский, Валадимир Брагинец. Они и вели борьбу за призовые места.

Синчук и Брагинец приняли буквенный текст со скоростью 210 знаков в минуту, Иванов — 200, Малиновский — несколько отстал, остановившись на скорости 170 знаков в минуту. В упражнениях по передаче вперед вышел Иванов, показав среднюю скорость передачи буквенного текста 159,5 знака в минуту и цифрового — 114,6. Он уверенно завоевал чемпионский титул. Владимир Синчук удостоен серебряной медали. Приняв цифровую радиограмму со скоростью 240 знаков в минуту, он стал обладателем третьего наивысшего республиканского достижения на этих соревнованиях, Юрий Малиновский на финише сумел обойти Брагинца и получил «бронзу».

Две чемпионки страны — киевлянка Инна Тирик и Любовь Демченко из Донецка вели «дуэль» за победу в группе женщин-«ручников». Победительницей вышла И. Тирик. Она набрала 603,5 очка. Это четвертая спартакиада, на которой она завоевывает чемпионский титул. Демченко с общим результатом в 561,7 очка была второй, Маргарита Алиппа из Крыма (540,9 очка) — третьей.

Среди юношей и девушек сильнейшими оказались киевлянин Сергей Рогаченко и Татьяна Кошеленко из Днепродзержинска. Вот технические результаты соревнующихся в этой подгруппе: С. Рогаченко — 596 очков, Р. Мендельэйль (Житомир) — 514,7 очка, В. Хорин (Крым) — 462,1 очка; Т. Кошеленко — 539 очков, А. Осипова (Житомир) — 407,5 очка, Г. Петракова (Одесса) — 378 очков.

Первое место в командном зачете, занятое сборной Киевской области — своеобразный рекорд. Пятый раз команда стала обладательницей Кубка ЦК ДОСААФ УССР. Второе место у сборной Донецкой области, третье — у команды Крыма.

Н. ТАРТАКОВСКИЙ, председатель Федерации радиоспорта УССР

С кем Вы работаете



Позывной UF6DL, принадлежащий любительской радиостанции Давида Константиновича Ломидзе, можно часто услышать на КВ диапазонах, особенно — в SSB участке.

В 1927 году на грузинском языке вышла маленькая книжка инженера Д. Хмиадашвили «Радиолюбитель». Она и привила Давиду любовь к радио. В те годы вообще не было радиодеталей, а особенно — в провинциальном городе Сигнахе, где жил и учился Д. Ломидзе. Но истинный радиолюбитель всегда найдет выход из положения. Он раздобыл телефонную трубку от старого полевого телефона, кое-какие конденсаторы, провод, а кристалл для детектора сделал сам. И труд не пропал даром — первый приемник заговорил!

Д. Ломидзе окончил школу, потом институт в Тбилиси. В институте вступил в ОДР, работал на коллективной радиостанции U7KAH, а в январе 1933 года получил свой позывной U7FC. Все эти годы принимал активное участие в мероприятиях ОДР — борьбе с наводнениями, агитбригадах, учениях Красной Армии. Когда заговорил «великий немой» старшие товарищи и его первый учитель Д. Хмиадашвили посоветовали Д. Ломидзе начать освоение звукового кино. Он поступил работать на кинофабрику, с головой ушел в новое и интересное дело.

Сегодня Д. Ломидзе — звукооператор студии «Грузия-фильм». За развитие звукового кино он награжден орденом и медалями, ему присвоено почетное звание заслуженного деятеля искусств Грузинской ССР.

Давид Константинович и сейчас все такой же страстный и активный радиолюбитель, как и в далекие двадцатые годы. Радиолюбительская общественность неоднократно избирала его председателем совета клуба и федерации радиоспорта. Он всегда окружен молодежью, охотно делится своими знаниями и опытом.

Н. ХАРАТИШВИЛИ (UF6LL), З. ЕФРЕМИДЗЕ
Фото В. НИКОЛАИШВИЛИ



ПОБЕДЫ ВЛАДИМИРА ЧИСТЯКОВА

Еще пять лет назад Владимир Чистяков был новичком в «охоте на лис», а сегодня он — член сборной команды СССР, один из лидеров этого вида радиоспорта. Наиболее результативным для Владимира был прошлый год, когда он завоевал звание абсолютного чемпиона страны и стал победителем международных соревнований, проходивших в ГДР.

Победа, одержанная в ГДР, показала большие волевые качества Чистякова. Программа соревнований включала в себя кроме поиска «лис» еще и пелегацию. И если она проводилась успешно, спортсмену до старта становилось известно расположение «лис» на карте. Это значительно ускоряло поиск, и успех спортивной борьбы решали уже не минуты, а секунды.

Чистяков быстро и умело провел пеленгацию и получил пять минут бонификации (время, вычитаемое из затраченного на поиск). Приняв старт, он быстро побежал к первой «лисе» и нашел ее, не потеряв ни одной лишней секунды. Затем последовала пятисекундная корректировка направления движения к «лисе» № 2, и вновь стремительный бег. Снова «лиса» обнаружена без потерь.

Теперь на очереди третья «лиса». И здесь Владимир допускает досадную ошибку, которая «стоит» ему пяти драгоценных минут. Его догнал соперник, стартовавший после него и имеющий лучший результат в пеленгации. Если бы Владимир хоть чуть-чуть расслабился, на мгновение потерял веру в победу, она действительно была бы упущена. Но он сумел мобилизовать все свои знания, опыт, волю, проявил большое тактическое мастерство и сумел вырваться вперед, отыграть потерянные минуты.

Победа в ГДР была для Владимира третьей на международных соревнованиях. Она принесла ему звание мастера спорта международного класса.

Позже, выступая на чемпионате СССР в г. Орджоникидзе, В. Чистяков убедительно доказал, что высокие результаты, показанные в ГДР, были не случайными. Три из четырех золотых медалей (в том числе и большая золотая медаль абсолютного чемпиона) явились для него заслуженной наградой.

Легким ли был путь Чистякова к победам? Конечно, нет. Без напряженного труда, упорных тренировок, постоянной шлифовки своего мастерства и совершенствования аппаратуры в сегодняшней «охоте на лис» успеха добиться невозможно. Первое время, например, Владимир выступал с приемником заводского изготовления. Когда же ему доверили защищать честь страны на международных соревнованиях, он решил улучшить технические параметры своей аппаратуры и сам сконструировал приемник.

Раскрою один «секрет» мастерства Владимира Чистякова. С 1970 года он ведет дневник, в который записывает все результаты тренировок и соревнований: анализ трассы, время, затраченное на поиск каждой «лисы», причины потери времени на отдельных участках дистанции и так далее. В конце недели, месяца, года подводятся итоги — систематизируются ошибки и намечаются меры для их устранения.

Долгое время у Владимира не ладилось с поиском финиша, из-за чего он не раз проигрывал. Пришлось серьезно заняться спортивным ориентированием, применить специальную методику тренировок, научиться точно определять на карте местонахождение.

Владимир участвует не только в соревнованиях по «охоте на лис», но и по кроссу, в лыжных гонках, ориентировании на местности. Тренируется он пять-шесть раз в неделю, иногда два раза в день — утром до работы и вечером. Так, изо дня в день, постепенно создается тот задел мастерства, который рождает успех.

Впереди — финальные соревнования VI Спартакиады народов СССР. Владимир усиленно готовиться к ним, не теряя ни одного дня. Нагрузка большая, но он все успевает — и пробежать традиционные 25 км в воскресенье, и выполнить обычную норму своих тренировок, и позаниматься с юными «охотниками», и помочь по хозяйству жене, погулять с недавно родившимся сыном. И ничего нельзя отложить на завтра...

А. КОШКИН

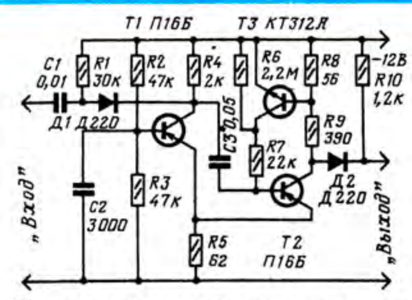
Спортсмены-досаафовцы Магаданской области активно участвуют в соревнованиях VI Спартакиады народов СССР. На зональных соревнованиях России успешно выступили юные радиоспортсмены.

Первое место в Дальневосточной зоне по приему и передаче радиограмм занял магаданский десятиклассник Владимир Динул.

На снимке: радиоспортсмен Владимир Динул.
Фото С. Белявого (Фотохроника ТАСС).



СТАБИЛЬНЫЙ МУЛЬТИВИБРАТОР — МАНИПУЛЯТОР ДЛЯ «ЛИС»



Электронные манипуляторы широко применяются для автоматического формирования телеграфного сигнала в передатчиках для «охоты на лис».

Как правило, в них входят однотипные узлы: ждущие мультивибраторы и блокинг-генераторы. Мультивибраторы при этом отличаются друг от друга только величиной емкости времязадающего конденсатора — в соответствии с требуемой длительностью выходного импульса.

Недостатком распространенных ждущих мультивибраторов является необходимость применения при генерировании длинных импульсов в качестве времязадающих конденсаторов электролитического типа, имеющих большие разбросы номинального значения емкости и не обладающих стабильностью при изменении температуры. Это приводит, соответственно, к нестабильности длительности генерируемого импульса, что является нежелательным. Конденсаторы же с более стабильным значением емкости, например, бумажные, не могут быть применены из-за их больших габаритов и массы.

Предлагаемая схема ждущего мультивибратора с эмиттерной связью (см. рисунок) позволяет использовать бумажные (металлобумажные) конденсаторы значительно меньшей емкости при сохранении того же значения длительности выходных импульсов. Достигается это за счет того, что сопротивление цепи перезаряда времязадающего конденсатора *С3* резко увеличено, примерно в 100 раз, по сравнению с обычной схемой. Во столько же раз, соответственно, может быть уменьшена емкость конденсатора *С3*. Это значит, что вместо электролитического конденсатора емкостью, например, 5 мкФ может быть применен бумажный конденсатор емкостью 0,05 мкФ.

Особенностью мультивибратора является то, что перезаряд конденсатора *С3* происходит при закрытом транзисторе *Т2*. Дополнительный транзистор *Т3* (проводимости *n-p-n*) при этом также закрыт. Поэтому конденсатор перезаряжается через высокоомную цепь, в которую входит резистор *R6*. Выходной импульс длится в течение всего времени перезаряда. После окончания этого процесса транзистор *Т2* открывается, что ведет к открыванию и транзистора *Т3*, его сопротивление резко падает, поэтому базовый ток транзистора *Т2* определяется только сопротивлением резистора *R7*.

Цепь обратной связи между базой транзистора *Т1* и коллектором транзистора *Т2* замыкается через сопротивление нагрузки и диод *Д2*. Цепочка *R10—Д2* отделяет нагрузку от базовой цепи транзистора *Т3*. Ток, протекающий через нагрузку, благодаря этому не создает на резисторе *R8* падения напряжения в открывающей транзистор *Т3* полярности.

Инж. Н. ЦЕСАРУК

ШЛЕЙФ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОЙ НАСТРОЙКИ АНТЕННЫ

Применение шлейфа экономит много времени при настройке антенн. Им можно дистанционно регулировать длину любого элемента антенны, непрерывно контролируя ее параметры (КСВ, диаграмму направленности). И, что очень важно, шлейф позволяет настраивать антенну на ее рабочей высоте, что далеко не всегда удается радиолюбителю при настройке вручную. С помощью шлейфа можно подгонять резонансную длину таких антенн, как диполь, длинный провод, «квадрат», Delta Loop и т. п.

Конструкция шлейфа показана на рисунке. Электродвигатель *7* через гибкий вал *6* вращает направляющую *3*, которая перемещает подвижную планку *13*. К контактам *4* планки могут быть подключены замыкающая перемычка (при настройке пассивных элементов) либо кабель питания антенны (при настройке активного элемента). Шлейф прикрепляют к проводу антенны с помощью зажимов «крокодил». Реверсируют двигатель изменением полярности питающего напряжения.

Подшипники качения *19* можно без ухудшения работы заменить подшипниками скольжения, а текстолитовую направляющую выполнить из стального прутка с меньшим диаметром.

1 — планка (органическое стекло), 2 — канцелярская линейка длиной 570 мм, 3 — направляющая (текстолит, нарезать резьбу М6), 4 — контакт телефонного реле, 5 — провод МГ 1,5, 6 — гибкий вал (полиэтиленовый стержень от шариковой авторучки), 7 — мотор (от детской игрушки), 8 — зажим «крокодил», 9 — винт М4, 10 — шайба, 11 — винт М3, 12 — шайба, 13 — подвижная планка (органическое стекло), 14 — прокладка (дерево), 15 — гайка М3, 16 — планка (дерево), 17 — бандаж (резина), 18 — прокладка (металл), 19 — подшипник № 23 по ГОСТ 8338—57.

После настройки элемента антенны шлейф снимают и вместо него припаивают отрезок провода необходимой длины.

Чтобы в процессе настройки многоэлементных антенн можно было скомпенсировать их взаимное влияние, желательно для каждого элемента применять отдельный шлейф. В этом случае, например, для настройки широко распространенной трехдиапазонной антенны «двойной квадрат» таких шлейфов потребуется шесть.

Инж. В. БЕГУНОВ (UW3HY)

ВНИМАНИЕ ШКОЛЬНЫМ РАДИОКРУЖКАМ

Заместитель министра
просвещения СССР
Ф. ШТЫКАЛО

Мы все чаще и определеннее утверждаем, что в наш век научно-технической революции подрастающее поколение должно знать основы радиоэлектроники, без которой невозможен прогресс ни в одной области науки и техники. Путь к овладению радиоэлектроникой значительно сокращается, если проходит через радиолюбительство.

Не случайно во многих наших общеобразовательных школах, внешкольных детских учреждениях уделяется большое внимание изучению основ радиотехники, развитию радиолюбительства и радиоспорта. В школах, дворцах и домах пионеров, на станциях и в клубах юных техников, в спортивно-технических клубах ДОСААФ создаются многочисленные кружки юных радиотелеграфистов, радиоконструкторов, радиоспортсменов.

О том, какое внимание уделяют органы народного образования развитию радиолюбительства, говорят такие цифры: только в РСФСР в 12 тысячах кружков занимаются радиотехникой свыше 220 тысяч школьников. В большинстве своем это кружки радиоэлектроники, автоматики и телемеханики. Ежегодно в РСФСР организуются и проводятся выставки и слеты юных радиотехников, соревнования по различным видам радиоспорта: многоборью радистов, «охоте на лис», приему и передаче радиограмм, скоростной сборке приемников, проводятся конкурсы на лучшую радиоспортивную конструкцию.

Во многих школах и внешкольных учреждениях приобщение школьников к миру радио происходит на коллективных радиостанциях. Здесь ребята изучают устройство радиостанций, правила и порядок работы на них.

В РСФСР создано свыше 300 школьных коллективных радиостанций, в Свердловской области, например, их 29, в Липецкой — 23, в Калужской — 14, в Ставропольском крае — 25. На Украине работают 323 коллективных радиостанции, в Белоруссии — 50, в Грузии—36.

Из года в год растет число радиокружков в Украинской ССР. Этому способствует то, что большинство школ и внешкольных учреждений Украины работают в тесном содружестве с организациями ДОСААФ. Особенно заметен здесь рост кружков во внешкольных учреждениях, на станциях юных техников и в домах пионеров: если в 1973 году в них было 849 кружков, и занимались там 12 920 учащихся, то в 1974 году кружков стало 979, а число школьников в них возросло до 14 700 человек.

Среди внешкольных учреждений Украины особенно выделяется Херсонская СЮТ. Здесь активно работает заочный радиоклуб учащихся «Электрон» (руководитель Н. Задорожный). В 40 кружках клуба занимаются 1500 школьников. Юные радиолюбители Херсонской области систематически занимают призовые места на республиканских и всесоюзных соревнованиях.

Постоянно уделяется внимание развитию радиолюбительства в некоторых школах и внешкольных учреждениях Грузии. Например, следует отметить школы № 119, 35 и 86 г. Тбилиси, школу № 2 в г. Кобулети, Кутаисский Дворец пионеров и республиканскую станцию юных техников. Есть сильные радиолюбительские коллективы в школах Восточно-Казахстанской, Витебской и Гомельской областей, на Кокчетавской областной СЮТ, Джамбульской СЮТ, на городских СЮТ г. Орши и Полоцка.

Однако так обстоит дело далеко не везде. Необходимо активизировать работу среди юных радиолюбителей в республиках Средней Азии, в Казахстане, в ряде областей РСФСР. Здесь некоторые руководители школ, внешкольных учреждений, органов народного образования прилагают еще очень мало усилий, чтобы создать радиокружки, открыть радиостанции, вовлечь ребят в радиоспорт. А там, где отсутствует забота взрослых, подростки предоставлены самим себе, наблюдаются такие отрицательные явления, как радиохулиганство.

Мы считаем, что недостаточную заботу о юных радиолюбителях проявляют многие радиотехнические школы ДОСААФ. Они должны больше помогать школьным коллективам и советом, и делом в создании материально-технической базы. Особенно нуждаются в содействии взрослых сельские школы, расположенные в отдаленных районах РСФСР, Казахстане и других республиках.

В наших школах давно ждут мастеров спорта и тренеров, которые бы взялись шефствовать над юными радиоспортсменами. Мы благодарны тем коллективам, радиотехническим школам ДОСААФ, которые постоянно готовят для школ общественных инструкторов, проводят семинары по радиоспорту для учителей, берут шефство над школьными радиостанциями. Нужно всемерно укреплять и совершенствовать деловые связи между органами народного образования и организациями ДОСААФ. Развитие радиолюбительства в школах должно стать нашей общей заботой.

Для того, чтобы дальше развивать радиолюбительство, нужно решить проблему снабжения радиокружков деталями, материалами. Кое-где ребятам помогают шефы, комитеты ДОСААФ. А вот специально открытые в областных центрах магазины «Юный техник» обеспечивают кружки очень слабо. До сельских школ радиодетали по-существу не доходят. Здесь кружки «держатся» лишь на инициативе учителей-энтузиастов.

Особенно слаба материально-техническая база радиолюбительства в Казахской ССР. В республике неудовлетворительно организовано плановое снабжение школ и внешкольных учреждений материалами для

кружковой работы. Примерно лишь 10% коллективных радиостанций имеют более или менее современную аппаратуру. Если внешкольные учреждения оснащены хотя бы устаревшей измерительной аппаратурой, то школьные кружки не имеют ее вообще.

Однако главная трудность в дальнейшем расширении сети коллективных радиостанций возникает из-за отсутствия дешевой, выпускаемой промышленностью приемо-передающей аппаратуры. При наличии ее только в школах и внешкольных учреждениях РСФСР в кратчайший срок можно было бы открыть не менее 200 радиостанций. Помещения для них имеются. Найдутся и руководители.

Хотелось бы надеяться, что перспективные планы соответствующих управлений ЦК ДОСААФ СССР по выпуску приемно-передающей аппаратуры для радиолюбителей-школьников начнут реализовываться в ближайшее время.

Думается, давно пора повернуться лицом к нуждам школьного радиолюбительства и предприятиям радиопромышленности. На некоторых из них чего только не выпускают в так называемых «цехах ширпотреба», даже изделия не по профилю. А вот аппаратуры для радиоспорта изготавливается очень мало, выпуск школьных радиостанций вообще не налажен. Хотелось бы, чтобы в министерствах радиопромышленности, промышленности средств связи, электронной промышленности рассмотрели возможности резкого увеличения выпуска радиоаппаратуры для школьного технического творчества и радиоспорта. Все это окажет положительное влияние на темпы роста школьного радиолюбительства.

Есть еще один вопрос, который, по-нашему мнению, заслуживает серьезного разговора. Речь идет о соревнованиях по радиоспорту. Известно, что среди школьников они регулярно проводятся почти во всех союзных республиках, а с 1973 года — и во всесоюзном масштабе. Нас радуют высокие результаты, показанные на этих соревнованиях юными радиоспортсменами, но в то же время по-настоящему огорчает то, что на старты всесоюзного первенства выходят команды далеко не всех республик. Повинны в этом органы народного образования Казахской, Азербайджанской, Туркменской, Эстонской, Латвийской республик и, в первую очередь, руководители центральных СЮТ этих республик.

В нынешнем году проводятся вторые Всесоюзные соревнования по радиоспорту среди школьников, посвященные 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне. Новое положение о соревнованиях 1975 года отличается тем, что в нем определены требования к учащимся не только по выполнению разрядных норм Единой всесоюзной спортивной классификации, но и учитываются знания и навыки школьников в области радиотехники.

Министерство просвещения СССР постоянно следит за развитием радиолюбительства среди школьников, принимает меры по совершенствованию этой работы. Главное управление школ совместно с ВДНХ СССР организует выставки детского радиотехнического творчества, подготавливает и выпускает программы для кружков радиоконструкторов, радиотелеграфистов, радиооператоров. Готовится к выпуску методическое пособие для руководителей радиоспортивных кружков.

Эта работа будет проводиться и впредь. Однако требуется активизация совместных усилий органов народного образования и комитетов ДОСААФ по расширению числа кружков юных радиолюбителей в школах, большему охвату ими учащихся в целях улучшения общетехнической подготовки школьников, их профессиональной ориентации и военно-патриотического воспитания.

Хотя письмо не напечатано

МЕРЫ ПРИНЯТЫ

В редакции журнала «Радио» и газеты «Советский патриот», в ЦК ДОСААФ СССР поступило письмо от радиолюбителей города Абакана Хакасской автономной области Манаева (RA0WAA), Ленкова (UA0WI), Фостовича (UA0WE), Челякова (UA0WAA), Кучменко (UA0WAN), Андреева (UA0WQ) и др., в котором критиковалась работа начальника Абаканской радиотехнической школы ДОСААФ Архаловича Б. В., сообщались факты допущенных им грубых финансовых нарушений, служебных злоупотреблений. Это письмо было направлено для рассмотрения и принятия мер в Красноярский краевой комитет ДОСААФ.

Недавно из Красноярска в редакцию пришел ответ. Председатель краевого комитета ДОСААФ тов. Кочетков В. П. сообщил, что факты, изложенные в письме абаканскими радиолюбителями, действительно имели место. Бывший начальник радиотехнической школы Архалович Б. В. противопоставил себя коллективу, к голосу радиолюбителей не прислушивался, нарушал штатную дисциплину, проявлял грубость и нетактичность к работникам школы, умышленно не доводил до сведения радиолюбителей руководящие документы и положение о спортивно-техническом клубе. Он систематически нарушал трудовую дисциплину, за что не раз был наказан председателем областного комитета оборонного Общества, но выводов из этого для себя не сделал. Приказом председателя Хакасского областного комитета ДОСААФ Архалович Б. В. от занимаемой должности освобожден.

Далее тов. Кочетков В. П. сообщал, что председателю областного комитета ДОСААФ Хакасской автономной области тов. Сульдину Д. Г. указано на слабое руководство учебными организациями и предложено усилить контроль и оказание помощи радиотехнической школе в улучшении работы радиолюбителей и воспитании членов коллектива.

В настоящее время в Абаканской радиотехнической школе создан совет клуба, в плане которого намечены мероприятия по улучшению радиоспортивной работы. Избраны квалификационно-дисциплинарная и ревизионная комиссии.

ПОМОЩЬ ОКАЗАНА

Из столицы Мордовской АССР в редакцию пришло письмо от В. Кайро, который сообщал о запущенности работы с юными радиолюбителями в школе-интернате № 1 города Саранска. Существовавший здесь ранее кружок из-за того, что не было руководителя, по сути дела, прекратил работу; все усилия учащихся открыть свою коллективную радиостанцию оказались безрезультатными.

Это письмо для рассмотрения и принятия мер было направлено в Саранскую радиотехническую школу ДОСААФ. Ее начальник тов. Захаров Н. М. сообщил редакции, что факты, изложенные в письме В. Кайро, подтвердились. В настоящее время работа радиотехнического кружка в школе-интернате № 1 возобновлена. Шефствующее над школой предприятие назначило двух руководителей для проведения занятий с юными радиолюбителями. Выделены измерительные приборы, радиодетали, материалы и оборудование для радиокласса. Решено с сентября нынешнего года организовать подготовку радиотелеграфистов. При школе-интернате намечено открыть коллективную любительскую радиостанцию.

УКВ

Где? Что? Когда?

144 МГц

«Аврора»

В марте «аврора» наблюдалась дважды. Причем первый раз, 10 марта, прохождение было более сильным. UA1WW из Пскова провел связи с семью шведскими станциями, а также с OH6ZAA, UA3MBJ, UC2AAB и RA1ASA. Наиболее дальними его корреспондентами были DK1KO, SP1FPG и OZ1OF. 12 марта несмотря на слабое прохождение UA1WW удалось связаться с SM5CVI, SM3BSZ и RA1ASA.

Другой псковский ультракоротковолновик — UA1WZ 10 марта также провел связи с SM5BSZ, SM3BIU, SM2BDT и OH7AZX.

Во время этого прохождения успех сопутствовал UA3MBJ из Ярославской области и его коллегам. По этому поводу он пишет:

«10 марта «аврора» наблюдалась с 15.30 до 17.30 мск с 18.00 до 20.30 мск и с 21.30 до 22.30 мск, а 11 марта — с 00.40 до 4.00 мск. В это время свои первые связи с помощью «авроры» провели операторы радиостанции UK3MAV из Рыбинска (они работали с SM3AKW, UA4NM, RA1ASA, OH2DG) и RA3MAX из Ярославля. В третьем районе активно работали в эфире UA3BB, UA3ACY и UA3AAC. Мне лично удалось связаться с OH7OI, OH2NX, OH7PN, OH7QZX, OH2DG, OH6ZAA, SM2DXH, SM5BSZ, SM3BIU, SM5LE, SM3AKW, SM6CKU, SM5DWF, SM0DYE, RA1QMD, RA1ASA, UA1WW, UR2CO, UC2AAB, RA3MAX, UK3AAC, UA4NM.

Наиболее интересные для меня QSO: с SM6CKU — ODX 1380 км и с UC2AAB — новая, девятая страна. Сейчас у меня 30 больших квадратов QTH-локатора».

Тропосферная связь

UR2DL недавно модернизировал свою аппаратуру, построил 23-метровую антенну Long Yagi. Вот, что он пишет о своих впечатлениях о тропосферном прохождении 23—24 февраля.

«Вечером 23 февраля в 19.50 мск смотрел телевизор и заметил на изображении интерференционные помехи. Сразу понял, что «повинно» в них тропосферное прохождение. Я тотчас сел за радиостанцию и установил связи с OH2RK, OH3GV (3Вт, AM), OH3VV, OH2BU (2Вт, антенна трехэлементная, «квадрат») и OH3HZ. Потом, на всякий случай, повернул антенну к западу и сразу установил QSO с LA9DL. Затем работал с несколькими десятками шведских станций, в большинстве SM0, SM5, и SM4, с OH0NC 59/59 (это QSO дало мне новую страну в этом диапазоне), LA9DI, SM7CRO, SM6GKD. Повернув свою антенну чуть-чуть к югу, «попал в Данию». Последовали связи с OZ1OF, OZ9PZ, OZ8QD, OZ5BK, OZ9SW, OZ3RC, OZ6RK, OZ8PE, OZ7OF, OZ6JI, OZ5TG, OZ4GD и OZ1ALD. Все префиксы Дании, за исключением OZ2!

С 19.50 мск 23 февраля до 3.10 мск 24 февраля провел 95 связей и получил три новых страны — OH0, LA и OZ. До этого у меня уже были UR, UQ, UP, UA1, UA3, OH и SM. Во время этого прохождения «заработал» 23 префикса! Все связи вел SSB».

Активно работал и UA1WW. Он установил QSO с 17 шведскими станциями, а также с OH0NC, OH2BLL, OH2AYS, SP2EFO, SP2GCO, SQ2DX, UP2BBZ, UA1MC и UR2DI. Кстати, UA1WW всегда готов к старту и на диапазоне 430 МГц, поэтому и на этот раз он успел провести две связи: с SM5LE и UA1MC.

Метеорная связь

В январе UA4NM работал с берлинским ультракоротковолновиком DL7QY. Расстояние между их станциями было 2342 км. Это — второй результат на 144 МГц в Советском Союзе. Первый — 2370 км у ростовчанина UW6MA.

Метеорные связи с радиолюбителями Советского Союза хотят установить DK2RY и DK4TG. Во время каждого метеорного дождя DL7QY из Берлина посылает CQ в сторону СССР на частоте 144, 100 МГц.

Напомним еще раз, что 10—15 августа ожидается сильнейший метеорный поток года — Персеиды.

Спорадическая «Е» связь

Известнейший ультракоротковолновик Австрии OE1WEB в своем письме сообщает, что у них в стране примерно 800 радиолюбителей имеют УКВ аппаратуру, активны из них 500. Примерно 100 ультракоротковолновиков выходят в эфир ежедневно по несколько раз, чтобы поймать случайные прохождения, в том числе и E_c.

По наблюдениям OE1WEB чаще всего спорадическое прохождение «Е» бывает в мае, июне и июле с 09.00 до 16.00 GMT. OE1WEB также советует, как это не раз делал и автор этих строк, время от времени включать телевизор и проверять, не видно ли на первом или втором канале сигналов какого-либо дальнего телецентра. Если что-либо есть, нужно немедленно включать передатчики на 144 МГц и давать CQ! Наиболее вероятно ждать ответа с того же направления, откуда была видна телепередача.

Во время прохождения E_c нужно работать особенно оперативно и передавать лишь необходимую информацию — позывной, имя, QTH-локатор. Не думайте, что с малой мощностью ничего нельзя добиться. Напомним, что E_c связи велись при мощности радиостанции менее одного ватта!

В случае прохождения E_c ультракоротковолновики Австрии работают SSB на частоте 144, 200 МГц и ЧМ на 144, 600 МГц. Если они не слышат ответа на этих частотах, то прослушивают и остальную часть диапазона.

У кого сколько стран?

(По списку диплома Р-150-С на 1 января 1974 г.)

Позывной	Подтверждено	Работал
UK1AAA	297	299
UK6LAZ	292	317
UK4FAD	265	285
UK2RAA	259	278
UK3AAO	248	272
UK3SAB	227	258
UK4WAW	211	251
UK5JAZ	159	207
UK5QBE	110	155
UK0KAA	105	140
UK0SAL	102	131
	* * *	
UA9VB	347	351
UR2AR	344	347
UO5PK	318	334
UA3CA	292	304
UA3FT	275	284
UT5HP	266	292
UA4QM	262	278
UA0LL	252	262
UA1DF	227	247
UC2WE	206	223
UN1CC	188	218
UA3GG	186	222
UA0SH	160	178
UV3GE	132	139
UA6APP	122	174
UZ3RV	116	156
UV6AF	105	145
UA6HBC	103	135
UB5QBG	90	146
UB5VYL	60	87
UA0ACJ	59	96

Хроника

● 23 февраля в Киеве проходили 6-часовые соревнования по связи на УКВ. В них участвовало 25 радиостанций.

● UA3PBY г. Щекино Тульской области, подтвердил QSL-карточками связи с пятью странами: UA3, UA1, UB5, UR и OH. ODX — 1100 км, WPX — 15, квадратов QTH-локатора — 20.

К. КАЛЛЕМАА (UR2BU)

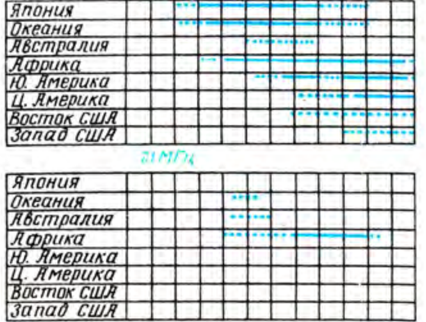
Прогноз прохождения радиоволн в августе

Г. НОСОВА

Наилучшее прохождение ожидается в диапазоне 14 МГц, где большую часть суток будут слышны сигналы станций Японии, Океании, Африки. В вечерние и ночные часы можно будет работать со станциями Американского континента. Сигналы станций Австралии будут слышны крайне редко и только в дневные часы.

В диапазоне 21 МГц в дневные часы могут проходить сигналы станций Океании, Австралии, в дневные и вечерние часы — Африки.

В дапазоне 28 МГц прохождение не ожидается ни на одной из радиолиний.



В ФРС СССР

Рассмотрены итоги зональных соревнований РСФСР по приему и передаче радиограмм. Право участия в финале VI Спартакиады народов РСФСР, посвященной 30-летию Победы советского народа в Великой Отечественной войне, завоевали команды Мурманской, Московской, Куйбышевской, Свердловской, Омской, Сахалинской областей, Дагестанской и Татарской АССР.

* * *

Присвоены звания: «мастер спорта СССР международного класса» — Иванову А. С. (Владимир), Хачатурову К. Х. (Москва); «судья всесоюзной категории» — Свинухову С. Т. (Ленинград).

КТО ВАС СЛУШАЕТ?

К рубрике «С кем Вы работаете?» наши читатели уже привыкли. Но кроме радиолюбителей, работающих в эфире, существует немало и тех, кто только слушает — коротковолновиков-наблюдателей. О них — материалы нашей рубрики «Кто Вас слушает?».

Вряд ли найдется коротковолновик, который не получал бы QSL от наблюдателей — SWL. К сожалению, не все коротковолновики относятся к ним с должным вниманием, хотя в свое время сами были SWL и с нетерпением ждали QSL за свои наблюдения.

Специфика радиоспорта многогранна, и каждый выбирает себе увлечение по душе, но школа радионаблюдения определяет всю дальнейшую деятельность коротковолновика. Некоторые же радиолюбители продолжают оставаться наблюдателями, даже приобретя солидный опыт, позволяющий им работать в эфире на собственной радиостанции. Кто, к примеру, в свое время не пользовался справочником коротковолновика, в составлении которого принял участие Ф. И. Бурдейный (UA3-1). Таков и один из ведущих наблюдателей Александр Вилкс (UQ2-037-1).



А. Вилкс

Александр — наблюдатель с 1959 года. Он является одним из создателей Латвийской секции SWL, которая с первых дней своего существования ведет широкую пропаганду радиоспорта. Под руководством Вилкса секция издает информационный бюллетень, публикующий положения о дипломах, прогноз прохождения, DX-вести, достижения наблюдателей.

С 1959 года Вилкс провел более 60 тысяч наблюдений за радиостанциями 280 стран и территорий, из 210 стран он получил подтверждения. Сейчас в его коллекции — 154 различных диплома, среди которых есть такие сложные, как P-ZMT-24, WAE-PH и CW, DXLCA, P-150-C-PH, «Космос» I и II № 1, «Харьков» № 1, «Латвия»-III № 1.

В его активе QSL-карточки более чем от 4000 советских и 7000 иностранных радиолюбителей.

А. Вилкс — постоянный участник УКВ соревнований «Полевой день», участник экспедиции UQ2ACR/UA3, 4L3A, RQ2GCR/RA2, в которых он принимал участие вместе со своим братом Вилисом (RQ2GCR). Александр неоднократный призер прибалтийских и республиканских КВ соревнований и соревнований «Лучший наблюдатель Латвийской ССР».

Большой опыт позволяет А. Вилксу оснащать свою приемную радиостанцию самой современной аппаратурой. Одним из первых в СССР он начал наблюдать на RTTY и уже имеет подтверждения из 56 стран мира.

Александр ведет большую общественную работу. Он член президиума ФРС Латвии, председатель секции наблюдателей. Часто радиолюбители обращаются к нему с письмами, в которых просят совета, рассказывают о своих достижениях. И многим молодым он помог найти свое призвание в КВ спорте.

О. НЕРУЧЕВ (UA3HK)

Радиоспортсмены о своей технике

VOX В ТРАНСИВЕРЕ UA3RR

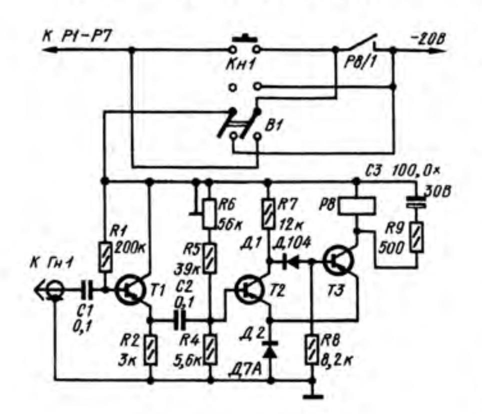


Схема устройства голосового управления (VOX) трансивером конструкции И. Чуканова—UA3RR («Радио», 1973, № 11) приведена на рисунке. Переключатель *В1* при работе с VOX блокирует контакты *Кн1* и подает питание на устройство, а при работе с управлением педалью блокирует контакты *Р8/1* реле *Р8* и отключает питание.

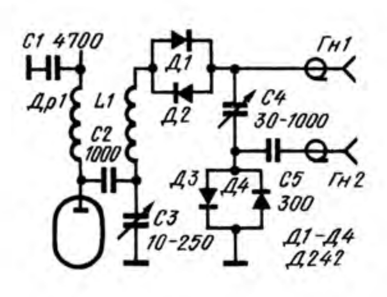
Е. ЖЕБРЯКОВ

г. Борислав Львовской обл.

Электронный переключатель антенны

Недостатком описанных ранее электронных переключателей антенны является значительное затухание в режиме приема, достигающее 45—50% (особенно в диапазонах 21 и 28 МГц). Переключатель, схема которого приведена на рисунке, обеспечивает затухание не более 10%.

При изготовлении переключателя необходимо изолировать корпус выход-



ного конденсатора П-контура (на схеме — *С4*) от шасси фторопластовой или полистироловой прокладкой толщиной 5 мм.

Антенну подключают к гнезду *Гн1*, вход приемника — к гнезду *ГН2*.

В. ДАВЫДОВ (UW9WR)

г. Уфа

30 лет Великой Победы



ИХ ИМЕНА БЕССМЕРТНЫ

Тысячи советских радистов отличились в боях за Родину в годы Великой Отечественной войны. Многие из них погибли смертью храбрых, но в памяти народной они будут жить вечно. Их славными именами названы корабли, улицы городов и сел, пионерские дружины.

* * *

— Я — «Назар Губин». Выхожу в море! — докладывал по радио капитан теплохода.

Имя корабля напомнило легендарный подвиг воздушного стрелка-радиста комсомольца Назара Петровича Губина. В 1941 году экипаж самолета, на котором он летал, наносил мощные бомбовые удары по фашистским полчищам, рвавшимся к Ленинграду. Сержант Губин быстро и точно передавал сведения о противнике экипажам, готовившимся к боевым вылетам.

16 декабря 1941 года самолет поднялся в воздух для бомбежки скопления живой силы и техники в районе города Чудово. Обнаружив врага, командир экипажа, младший лейтенант Иван Черных, несмотря на шквальный зенитный огонь, лег на боевой курс. Бомбы летели в цель: горели и взрывались автомашины с боезапасом, цистерны с горючим.

Вдруг воздушный корабль содрогнулся от прямого попадания снаряда. Из мотора вырвался огненный язык. Летчик безуспешно пытался сбить пламя. Самолет неудержимо тянуло к земле. Экипаж мог бы еще совершить посадку, воспользоваться парашютами, но это означало попасть в лапы фашистов. И тогда авиаторы решили ценою своей жизни нанести по врагу последний сокрушительный удар...

«Самолет горит, — передавал Губин на аэродром. — Идем на таран вражеской колонны. Прощайте, товарищи!»

Пылавший советский бомбардировщик врезался в скопление вражеских танков. Раздался мощный взрыв, высоко взметнулись обломки.

Всему экипажу, в том числе стрелку-радисту Назару Губину, посмертно было присвоено звание Героя Советского Союза. Приказом министра обороны СССР сержант Н. П. Губин навечно зачислен в список личного состава авиационной части. А ныне моря и океаны бороздит теплоход «Назар Губин», продолжая трудовую биографию героя.

* * *

«Улица Никифора Павлова» — гласит надпись на домах одной из красивейших улиц древней Риги. Спросите жителей латвийской столицы: «Кто был этот человек?» И вам с гордостью ответят: «Герой-радист, участник освобождения города от фашистских захватчиков».

...13 октября 1944 года советские войска очистили правобережную часть Риги от гитлеровских войск. Фашисты укрепились за рекой Даугавой, в Задвинье. Враг лихорадочно стягивал сюда танки, артиллерию. Советское командование решило переправить через Даугаву отряд смельчаков, который должен был занять плацдарм для переброски войск. В числе тех, кто 14 октября под огнем врага переплывал широкую полноводную реку, был гвардии старший сержант Никифор Михайлович Павлов. Выбравшись на берег, он развернул радиостанцию и стал корректировать огонь наших батарей.

Гитлеровцы не раз бросались в яростные контратаки. Павлов то работал на рации, то с автоматом в руках отражал натиск врага. В критический момент, когда фашисты вплотную подошли к позиции, на которой находился Павлов, и возникла опасность прорыва их к берегу, отважный радист вызвал артиллерийский огонь на себя...

Рижане свято чтут память героя. Недалеко от Морского вокзала, на набережной Даугавы, установлена мемориальная доска. На ней надпись: «За мужество и храбрость, проявленные 14 октября 1944 года при форсировании с этого места реки Даугавы и удержании плацдарма на противоположном берегу, начальнику радиостанции роты связи 37-го гвардейского стрелкового полка 12-й гвардейской ордена Суворова Пинской дивизии гвардии старшему сержанту Никифору Михайловичу Павлову присвоено звание Героя Советского Союза».

У мемориальной доски всегда живые цветы.

* * *

В Ленинграде, в старинном здании школы № 272, учащиеся собрались на сбор, посвященный 30-летию Великой Победы.

— Пионерская дружина имени радиста-героя Валентина Мальцева построена! — доложила вожатая.

Взоры школьников обращены к бюсту юноши, мужественное лицо которого выражает ум, волю и энергию. Таким был воспитанник школы Валентин Мальцев. Преподаватели-ветераны помнят его как активного пионера, отличника учебы.

— Он безгранично любил свой народ и постоянно, настойчиво готовил себя к подвигу во имя Родины, — говорит ребятам старая учительница.

Когда началась война, Валентину было 16 лет. Он стойко переносил трудности блокады Ленинграда. Вместе со всеми ленинградскими мальчишками дежурил на крышах, тушил зажигательные бомбы. В сорок втором году пошел учиться на курсы радистов, блестяще освоил специальность.

А потом — бои с фашистами. Радист Мальцев был храбрым и умелым бойцом. «Буду биться до тех пор, пока глаза видят», — писал он отцу в марте 1943 года. А в августе — погиб...

Имя Мальцева не забыто. В школе № 272 создан музей, посвященный короткой, но прекрасной жизни комсомольца. В нем — документы, воспоминания, фотографии.

В Белгороде, где Мальцев родился и провел детские годы, также открыта комната-музей героя-радиста. Его имя носят пионерский отряд средней школы и библиотека.

Б. НИКОЛАЕВ

На радиопредприятиях страны ширится социалистическое соревнование за досрочное выполнение заданий завершающего года девятой пятилетки, за освоение новых видов продукции и повышение ее качества. Увеличивается выпуск товаров культурно-бытового назначения, призванных полнее удовлетворять спрос населения. На нашей вкладке — новинки, которые демонстрировались в советском разделе международной выставки «Связь-75».

Фото О. Каханова

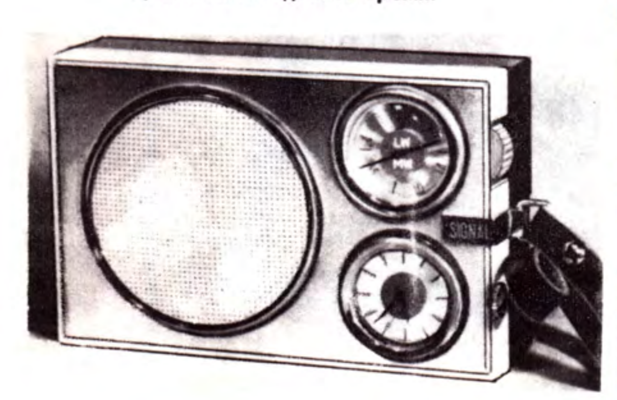
ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

Эти экспонаты демонстрировались на выставке «Связь-75».

На верхнем снимке — электрофон высшего класса «Феникс-001» в комплекте с акустическими системами и стереофоническими головными телефонами ТДС-1.

Новая модель отечественного транзисторного черно-белого телевизора «Электрон-219».

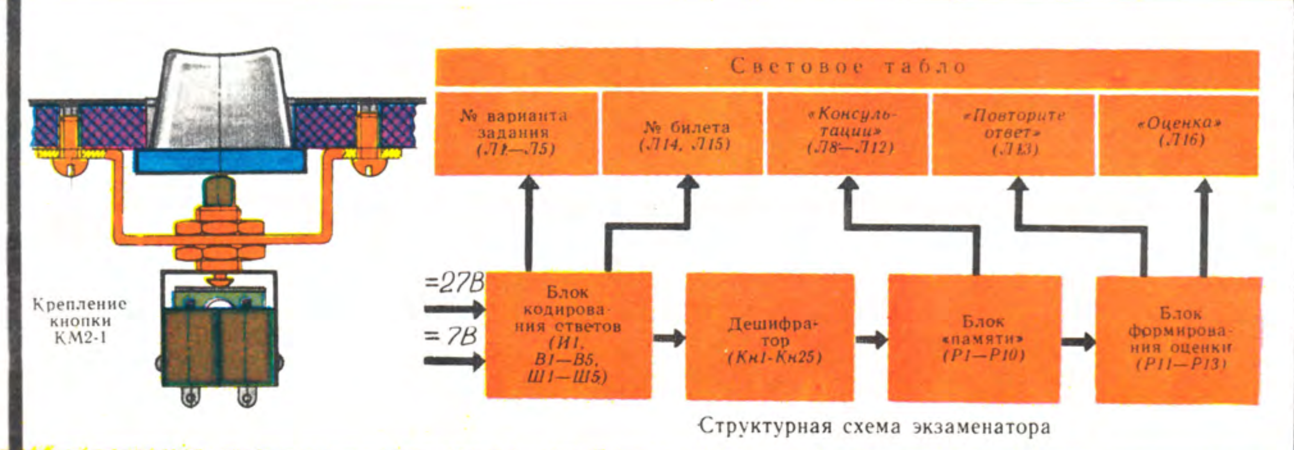
Семитранзисторный супергетеродин «Сигнал-601» с часами и контактной системой, позволяющими автоматически включать приемник в заданное время.





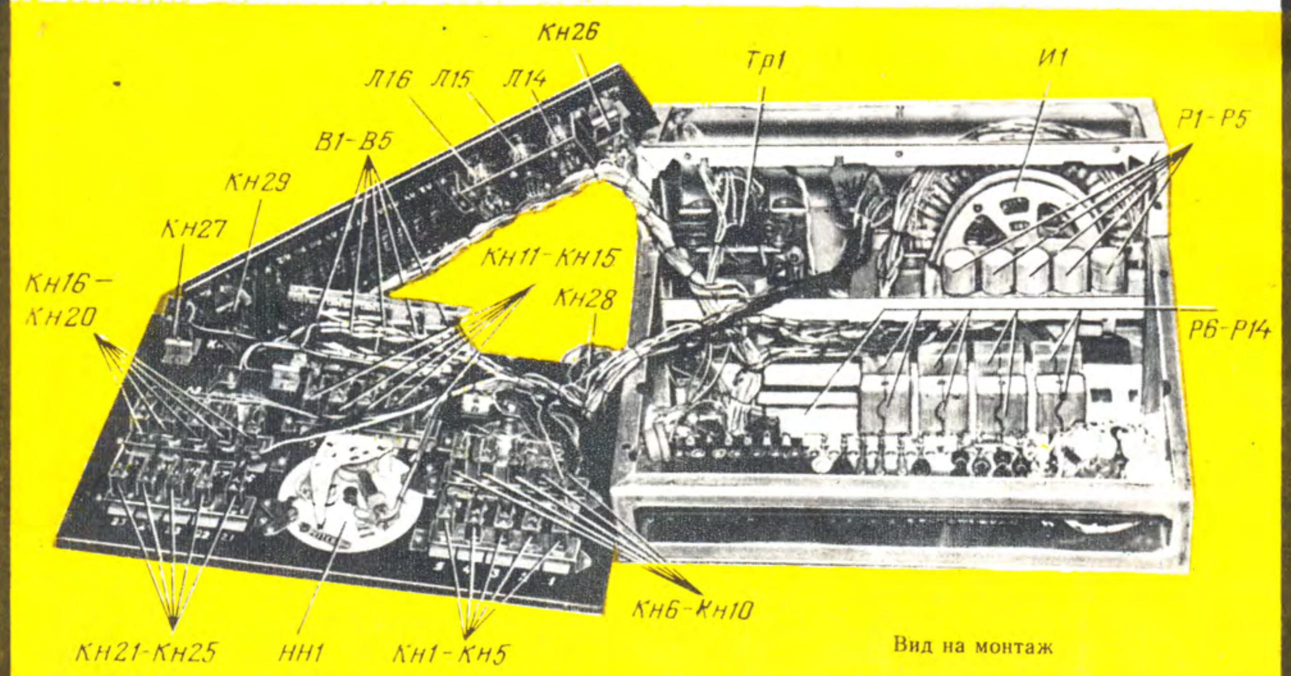
В помощь первичным и учебным организациям ДОСААФ





Крепление кнопки КМ2-1

Структурная схема экзаменатора



Вид на монтаж

ЭЛЕКТРОННЫЙ ЭКЗАМЕНАТОР

Из всего разнообразия технических средств программированного обучения, описанных на страницах нашего журнала, наибольший интерес читатели проявляют к экзаменатору «Сибиряк» («Радио», 1968, № 6, стр. 14). В «Радио» № 3 текущего года читатели познакомились с одним из подобных экзаменаторов, построенным по упрощенному варианту. В этом номере публикуется описание еще одной, несколько усложненной, конструкции, обладающей бóльшим (в 5 раз) числом программ по сравнению с машиной «Сибиряк».

Ю. ФЕДОРОВ

В этом экзаменаторе ответы на вопросы контрольного билета программируют, как и в «Сибиряке», вводом кода билета и перестановкой вилок кодировочных разъемов. Но в него дополнительно введен клавишный переключатель вариантов заданий, что позволяет использовать экзаменатор для проверки знаний учащихся по нескольким дисциплинам. Воспользовавшись кодами клавишей вариантов, можно запрограммировать до 125 билетов по одной дисциплине. Общее возможное число программ возросло до 10 000.

Кроме того, в экзаменатор введен блок «памяти», фиксирующий правильные ответы и попытки ответов, а также блок формирования оценки. Для индикации полученной оценки используется цифровая лампа ИН-2 (на принципиальной схеме — *Л16*).

Структурная схема и конструкция экзаменатора показаны на 2-й странице вкладки. В блок кодирования ответов поступают два сигнала постоянного тока: напряжением 27 В и 7 В. После ввода в экзаменатор кода билета (при данном расположении вилок кодировочных разъемов набирают номер варианта и номер контрольного билета) эти сигналы подаются на дешифратор, состоящий из кнопок ответов. Но только на одной из пяти кнопок каждого ответа будут сигналы обоих напряжений, на всех остальных кнопках — только один сигнал напряжением 7 В. Если учащийся нажал кнопку правильного ответа, в блок «памяти» поступят оба сигнала — сработают реле «памяти» правильного ответа и реле «памяти» попытки ответа. При нажатии любой другой кнопки в блок «памяти» поступает только сигнал напряжением 7 В и срабатывает реле «памяти» попытки ответа. В зависимости от состояния реле с блока «памяти» поступают соответствующие сигналы в блок формирования оценки и на лампочки светового табло *«Консультации»*. После ответа на все вопросы на табло можно увидеть не только полученную оценку, но и информацию о неправильных ответах.

Экзаменатор позволяет отвечать на вопросы в любой последовательности. Если учащийся механически забыл ответить на какой-нибудь вопрос, на табло зажигается лампочка *«Повторите ответ»*. Оценка появляется только после ответа на все вопросы контрольного билета.

При работе экзаменатора в режиме *«Репетитор»* блок формирования оценки и связанная с ним лампа *Л16* светового табло отключаются.

Питание экзаменатора осуществляется от сети переменного тока через силовой трансформатор *Тр1* (см. принципиальную схему). К понижающим обмоткам *II* и *III* подключены двухполупериодные выпрямители на диодах *Д1—Д4* и *Д5—Д8*. Цифровые индикаторные лампы *Л14—Л16* питаются от однополупериодного выпрямителя на диоде *Д26*, подключенного к первичной обмотке трансформатора.

При включении питания щетка *И1/6* шагового искателя *И1* находится в нулевом положении. Плюс 27 В выпрямителя на диодах *Д5—Д8* подается (через нормально замкнутые контакты переключателей *В1—В5*) на лампочку *Л7*, освещающую на клавише надпись *«Укажите № варианта»*. Учащийся нажимает клавишу, соответствующую указанному в контрольном билете номеру варианта. Допустим, билет № 5, вариант № 2. Значит учащийся должен нажать клавишу переключателя *В2*. При этом лампочка *Л7* гаснет, а вместо нее загорается лампочка *Л6* табло *«Укажите № билета»*. Учащийся набирает номеронабирателем *НН1* цифру 5. Контроль набора осуществляется по индикаторным лампам *Л14*, *Л15*. Теперь лампочка *Л6* гаснет, а щетки искателя перемещаются на пятый контакт.

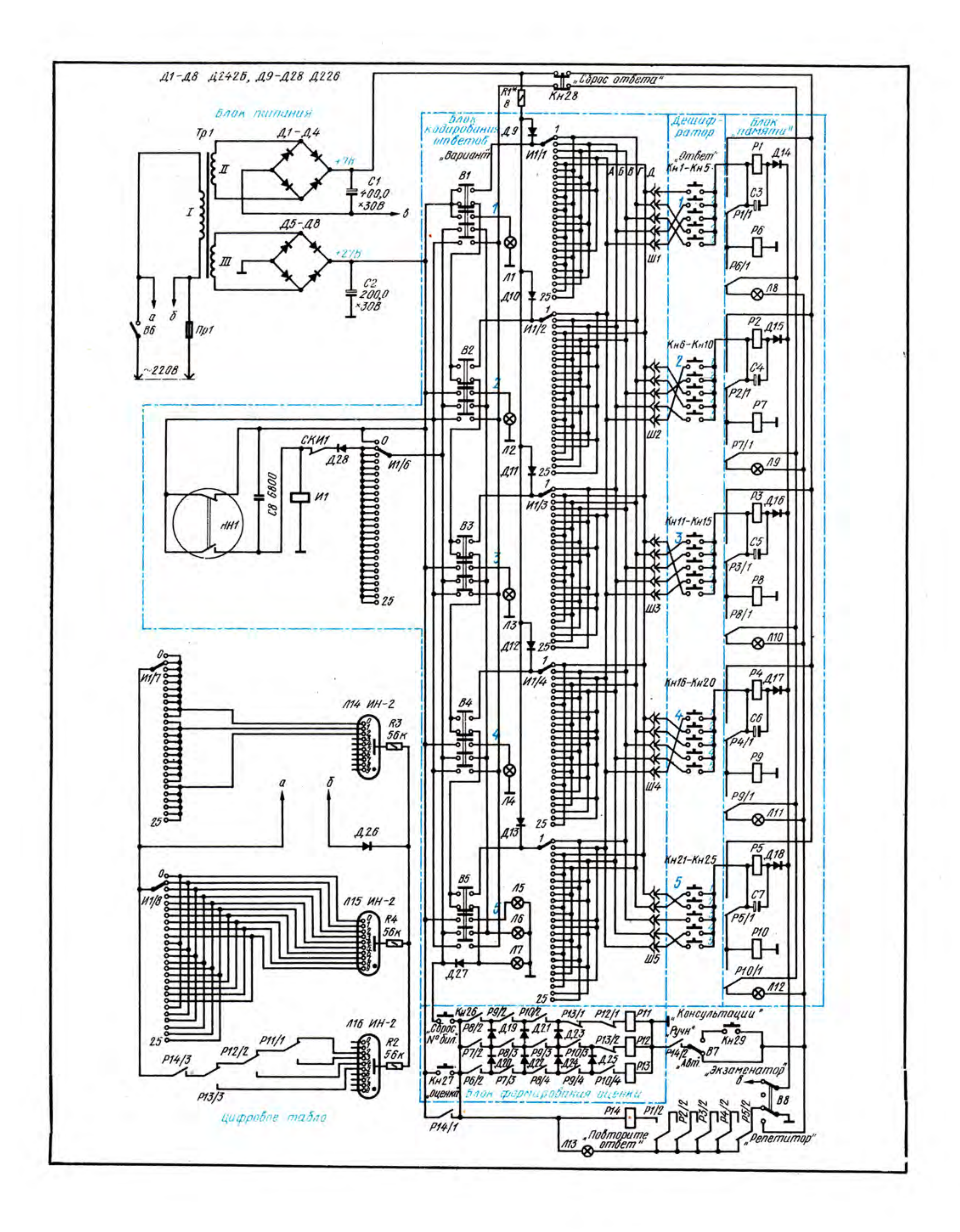
Далее в экзаменатор вводят ответы на вопросы билета. Из всех кодов ответов, указанных в билете, учащийся выбирает правильные, с его точки зрения, и нажимает соответствующие кнопки. Для нашего примера правильным ответам будет соответствовать нажатие кнопок *Кн5*, *Кн7*, *Кн12*, *Кн19* и *Кн23*. В этом нетрудно убедиться, внимательно проследив цепи экзаменатора по его схеме. Действительно, щетка искателя *И1/2* находится на контакте 5, с которым соединена шина В. Через контакты переключателя *В2*, контакт и щетку искателя на эту шину поступает напряжение 27 В, а через диод *Д10* — напряжение 7 В. На других же шинах будет только напряжение 7 В, поступающее через диоды *Д9*, *Д11—Д13* и соответствующие щетки шагового искателя. Поэтому все кнопки, соединенные в данном случае с шиной В, будут кнопками правильных ответов.

Предположим, учащийся нажал кнопку *Кн5*. На блок «памяти» подаются сигналы обоих напряжений: 27 В приложено к обмотке реле *Р6*, напряжение 7 В — к обмотке реле *Р1*. Но сначала сработает реле *Р6*, контактами *Р6/1* заблокирует себя и кнопку *Кн5* (теперь эту кнопку можно отпустить) и одновременно разомкнет цепь питания сигнальной лампочки *Л8*. Реле *Р1* сработает с задержкой в несколько миллисекунд (благодаря цепочке *R1C3*) и заблокируется контактами *Р1/1*.

При нажатии какой-либо другой кнопки, например, кнопки *Кн1*, на блок «памяти» поступит только напряжение 7 В. В этом случае сработает реле *Р1*, контактами *Р1/1* заблокируется и обесточит обмотку реле *Р6*. Никакие дальнейшие манипуляции с кнопками ответа на данный вопрос не изменят состояния этого каскада блока «памяти».

После ответа на все вопросы учащийся нажимает кнопку *Кн27 «Оценка»* — и в индикаторной лампе *Л16* начинает светиться цифра, соответствующая оценке знаний.

Формирование оценки осуществляется диодно-релейным дешифратором, состоящим из диодов *Д19—Д25* и электромагнитных реле *Р11—Р13*. Например, на 1-й, 3-й


Д1-Д8 Д242Б, Д9-Д28 Д226
Блок питания
Блок кодирования ответов
„Вариант"
Дешифратор
Блок „памяти"
„Сброс ответа"
Кн28
„Ответ" Кн1-Кн5
Кн6-Кн10
Кн11-Кн15
Кн16-Кн20
Кн21-Кн25
~220В
С1 400,0 ×30В
С2 200,0 ×30В
С8 6800
СКИ1
Л14 ИН-2
Л15 ИН-2
Л16 ИН-2
R3 56к
R4 56к
R2 56к
„Консультации"
„Ручн"
„Авт."
„Экзаменатор"
„Репетитор"
„Повторите ответ"
„Сброс № бил."
„оценка"
Блок формирования оценки
Цифровое табло

и 5-й вопросы введены правильные ответы. В блоке «памяти» сработают соответственно реле *Р6, Р8* и *Р10*. Их контакты *Р6/2, Р8/3* и *Р10/2* в блоке формирования оценки соединят правый (по схеме)контакт кнопки *Кн27* с обмоткой реле *Р11* (через диоды *Д20* и *Д21*). При нажатии кнопки *Кн27* это реле сработает и контактами *Р11/1* подаст питание на третий электрод индикаторной лампы *Л16* — засветится цифра «3». Одновременно на табло загорятся те из лампочек *Л8—Л12*, которые соответствуют порядковым номерам вопросов с неправильно полученными ответами (для данного примера — лампочки *Л9* и *Л11*).

Если же на один из вопросов не поступило никакого ответа, то при нажатии кнопки *Кн27* загорится лампочка *Л13* табло *«Повторите ответ»*. Учащийся вынужден отвечать на пропущенный вопрос или, нажав кнопку *Кн28 «Сброс ответа»*, повторить ответы на все вопросы. Только после этого обмотка реле *Р14* через контакты *Р1/2, Р2/2, Р3/2, Р4/2, Р5/2* реле *Р1—Р5* и контакты переключателя *В8* будет подключена к общему проводу источника питания. Теперь при нажатии кнопки *Кн27* оно сработает, заблокирует себя и кнопку контактами *Р14/1*, а контактами *Р14/3* подаст питание на индикаторную лампу *Л16*. Аналогично кнопкой *«Сброс ответа»* пользуются и при необходимости исправить введенный ранее ответ, но делать это нужно до получения оценки.

В показанном на схеме положении контактов переключателя *В7* лампочки табло *«Консультации»* загораются автоматически при нажатии кнопки *Кн27*. В другом режиме работы табло, когда переключатель *В7* стоит в положении *«Ручн.»*, лампочки можно зажечь только нажатием кнопки *Кн29* (после срабатывания реле *Р14*).

Можно ли машину «обмануть» и, не зная ответов на вопросы контрольного билета, получить оценку «5»? На первый взгляд такая возможность кажется реальной, если одновременно нажать клавиши переключателей *В1—В5*, а затем — по одной кнопке ответов на каждый вопрос. Но такая возможность исключена, поскольку контакты переключателей соединены таким образом, что при любых комбинациях одновременно нажатых клавишей переключателей на дешифратор поступают напряжения 27 В и 7 В только через контакты одного из них — ближайшего (по схеме) к ограничительному резистору *R1*. Попытка подобрать номер варианта или билета также окончится неудачей — при переключении клавиш *«Вариант»* или наборе номера билета номеронабирателем происходит автоматический сброс реле ответов в блоке «памяти». Таким образом, для получения оценки «5» остается один путь — хорошо подготовиться к экзамену.

Перед проверкой знаний следующего учащегося надо нажать кнопку *Кн26 «Сброс № билета»*. При этом на обмотку шагового искателя через контакты *СКИ1* и диод *Д28* подается плюс 27 В — и щетки искателя возвращаются в нулевое положение. Возможен и другой способ сброса — привести переключатель вариантов (в нашем примере *В2*) в исходное положение. Тогда на обмотку искателя плюс выпрямителя будет подан через нормально замкнутые контакты переключателей *В1—В5* и диод *Д27*. Кроме того, нужно обесточить реле блока «памяти» нажатием кнопки *Кн28*.

Для работы экзаменатора в режиме *«Репетитор»* переключатель *В8* переводят в нижнее (по схеме) положение. При этом выводы лампочек *Л8—Л12*, соединенные общим проводом, оказываются подключенными к минусу источника напряжения 27 В. В этом случае лампочки загораются, как только будет нажата клавиша одного из переключателей *В1—В5*.

Затем номеронабирателем устанавливают номер данного билета и последовательным нажатием кнопок ответов «подбирают» правильный ответ — на это укажет погасшая лампочка табло *«Консультации»*. Так, для приведенного выше номера билета это произойдет при нажатии кнопки *Кн5* ответа на первый вопрос, кнопки *Кн7* — ответа на второй вопрос и так далее.

Сброс ответов в этом режиме производят нажатием кнопки *Кн28* или возвратом клавиши переключателя *«Вариант»* в исходное положение.

Детали и конструкция. Силовой трансформатор *Тр1* намотан на сердечнике из пластин Ш-20, толщина набора 40 мм. Первичная обмотка *I* содержит 1210 витков (для сети 127 В — 700 витков) провода ПЭВ-1 0,31, вторичная *II* — 43 витка провода ПЭВ-1 1,0, обмотка *III* — 167 витков провода ПЭВ-1 0,86.

Номеронабиратель *НН1* — телефонного типа (от любого телефонного аппарата). Шаговый искатель *И1* — типа ШИВ-25/8 (паспорт РС3.250.095). Реле *Р1—Р5* типа РЭС-9 (паспорт РС4.524.203), *Р6—Р14* — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.225). Клавишные переключатели *В1—В5* — П2К, выключатель *В6* и переключатель *В7* — МТ-1, переключатель *В8* — ТП1-2. Кнопки *Кн1—Кн25* — типа КМ1-1, *Кн26—Кн29* — КМ2-1.

Лампочки *Л6, Л7* — МН26, остальные — коммутаторные типа КМ48. Резисторы типа МЛТ-0,25, УЛИ. Конденсаторы *С1, С3—С7* — ОСК52-2 емкостью по 200 мкФ на рабочее напряжение не менее 30 В, *С2* — ОСК52-2 емкостью не менее 400 мкФ на напряжение не менее 30 В, *С8* — любого типа. Диоды *Д1—Д8* — Д242Б или другие, рассчитанные на прямой ток не менее 2 А и обратное напряжение не менее 50 В, *Д9—Д28*—Д226, Д237 или подобные им с прямым током не менее 0,3 А и обратным напряжением не менее 50 В.

Размещение деталей экзаменатора показано на вкладке. Резисторы, конденсаторы, диоды смонтированы на гетинаксовой плате размером 295×80×2 мм. Реле *Р1—Р5* укреплены на одной планке из алюминия, а реле *Р6—Р14* — на другой.

Экзаменатор выполнен в виде настольного пульта. Каркас собран из алюминиевых уголков, соединенных заклепками, а стенки вырезаны из дюралюминия толщиной 1 мм. Напротив отверстия в задней стенке укреплены (на кронштейне) предохранитель и выключатель питания, на дне размещены переключатели *В7* и *В8*.

Лицевая панель и планка светового табло вырезаны из шестимиллиметрового гетинакса. На них крепят номеронабиратель, переключатели и другие детали (они видны на фотографии). Причем кнопки крепят на кронштейнах, а для каждой кнопки изготавливают самостоятельную клавишу. Сверху на лицевую панель и планку табло накладывают декоративную панель, например изготовленную фотоспособом.

Налаживание. Вначале проверяют правильность распайки шин А—Д и контактов шагового искателя. Для этого временно отпаивают диод *Д27* (чтобы не было самовозврата искателя в нулевое положение) и подачей одиночных импульсов с помощью номеронабирателя перемещают щетку искателя по всем контактам (переключатели *В1—В5* должны стоять в исходном положении). В каждом положении искателя проверяют наличие напряжения 7 В на всех шинах. Затем подпаивают диод *Д27*, нажимают поочередно клавиши переключателей *В1—В5*, устанавливают щетки искателя на любой контакт, кроме нулевого, и проверяют наличие напряжения 27 В на щетках *И1/1—И1/5*.

Следующий этап — проверка правильности выбора сопротивления резистора *R1*. Нажав клавишу *В1* и установив номеронабирателем щетки искателя, например, на пятый контакт, нажимают кнопку правильного ответа (в данном случае — кнопку *Кн1*) и наблюдают за очередностью срабатывания реле *Р1* и *Р6*. Реле *Р1* должно срабатывать с заметным замедлением по отношению к реле *Р6*. При недостаточном времени задержки придется подобрать резистор *R1* большего сопротивления.

Соревнуются досаафовцы



ЭТИ РЕБЯТА С UK9AAN

Их спортивная слава росла от соревнования к соревнованию: 1969 год — победа в первенстве СССР по радиосвязи на КВ телефоном; 1970 год — первое место среди азиатских станций в WAE DX Contest (причем, и в телефонном, и в телеграфном соревнованиях); 1971—1972 годы — золотая медаль в AA Contest; 1972 год — снова победа в телефонном первенстве СССР; 1973 год — победные выступления в YO Contest, WAE DX Contest, CQ WW WPX Contest, в соревнованиях, организованных национальными радиолюбительскими обществами Колумбии и Бразилии, второе место в первенстве СССР и пятое — в соревнованиях «Миру — Мир».

Об UK9AAN стали создаваться легенды. Поговаривали о каком-то «секретном оружии», об уникальных антеннах фантастических размеров. Некоторые скептики пытались объяснить многочисленные победы проще: «Знаем, как это делается! Наверняка здесь не обошлось без нескольких передатчиков и нескольких киловатт». Словом, дела коллектива станции окутывал туман таинственности.

Туман начал немного рассеиваться, когда С. Эдельман — начальник UK9AAN, на одной из радиолюбительских конференций рассказал об антеннах станции — действительно достаточно сложных и высокоэффективных, но, однако, далеких от какой-либо мистики. Затем в Челябинске побывали контролеры Федерации радиоспорта СССР. И они не нашли «нескольких передатчиков и нескольких киловатт» (зато проверка показала, что свои умозаключения скептики, оказывается, строили на основе собственного опыта). Наконец, с работой челябинцев познакомились представители федерации радиоспорта Эстонии Э. Лохк (UR2AR) и А. Калласте (UR2CW), которые были приглашены в команду UK9AAN для участия в CQ WW DX Contest 1974 года В своем письме в редакцию они сообщили:



Из опыта работы первичной организации

«Эти ребята с UK9AAN наглядно показали, чего может достичь дружный коллектив, нацеленный не на погоню за мощностью, а на реализацию технических идей на современном уровне радиотехники.

Когда приближаешься к зданию Челябинского политехнического института, в глаза сразу бросаются антенны. Да еще какие! Четыре элемента на 40 м, семь — на 20, восемь — на 14 и (только!) шесть — на 10. Чтобы представить количество вложенного труда, надо учесть, что все антенны были предварительно исследованы на макетах и после установки тщательно настроены. А настроить хотя бы антенну на 40 м, у которой длина траверсы 22 м и высота над крышей 15 м, — не такое уж простое дело.

На станции оснащены четыре рабочих места для операторов. Оконечный каскад имеет отдельные для каждого диапазона контуры, переключаемые автоматически. Во время передачи на одном диапазоне можно вести прием на других диапазонах без каких-либо помех. Таким образом, можно при быстрой работе на одном диапазоне спокойно «собирать» множители на других. Для работы на 40 метрах используется набор кварцевых фильтров.

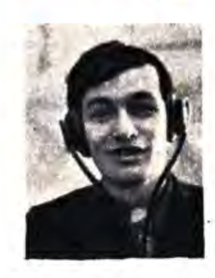
Нельзя не отметить активную поддержку радиоспортсменов ректором и общественными организациями института. Маленькая, но характерная деталь: во время соревнований для отдыха спортсменов были специально выделены две комнаты в общежитии».

Все это, несомненно, было очень интересно. И мы тоже решили познакомиться с «этими ребятами с UK9AAN». В Челябинск отправился корреспондент журнала.

Все оказалось именно так, как писали Э. Лохк и А. Калласте. И антенны бросаются в глаза (в этом читатель может убедиться сам, взглянув на снимок), и операторские места с автоматическим переключением диапазонов действительно оснащены, и кварцевые фильтры на месте, и поддержка радиоспортсменов чувствуется. Но, наверное, лучше всего обо всем расскажут те, кто имеет прямое отношение к UK9AAN. Это — люди, с которыми мне довелось встретиться и беседовать.

СПОРТИВНЫЕ «СЕКРЕТЫ» РАСКРЫВАЕТ НАЧАЛЬНИК РАДИОСТАНЦИИ UK9AAN МАСТЕР СПОРТА СССР СЕМЕН ЭДЕЛЬМАН:

«Просто труд — упорный, многолетний...»



Радиостанция в институте существует давно. Однако примерно до 1968 года ее позывной (UA9KAI) не числился в списках лидеров соревнований. Скромные успехи объяснялись в первую очередь весьма скромными параметрами аппаратуры — использовались передатчик с лампой ГУ-50 на выходе, приемник КВМ, антенна типа VS1AA.

К 1968 году на нашей радиостанции подобрался коллектив активных коротковолновиков, среди которых были В. Чуйко, В. Далингер, Б. Клемантович, С. Варламов, И. Дерябин. Трое — В. Чуйко, В. Далингер и я имели опыт работы в соревнованиях на коллективной станции — в составе команды UA9KAB областного радиоклуба ДОСААФ, которую тренировал опытный спортсмен мастер спорта Ю. Селевко. Этот опыт и стал фундаментом будущих спортивных успехов.

А потом был просто труд — упорный, многолетний. Отлично понимая, что хорошие результаты в соревнованиях могут быть достигнуты только с современной аппаратурой высокого класса и, особенно, эффективными антеннами, мы поставили перед собой задачу: прежде всего улучшить оборудование станции. В том же, 1968 году, установили двойной «квадрат», построили SSB передатчик. 3 октября была проведена первая связь на SSB, причем — сразу с DX, YK1AA.

Эта линия — на повышение технического уровня определила основное направление работы коллектива. Постоянно мы что-то строим, усовершенствуем. В 1970 году на станции уже использовались трехэлементный «квадрат» на 21 и 28 и двухэлементный — на 14 МГц, был изготовлен первый трансивер. С 1971 года начался поиск наиболее приемлемых конструкций антенн. После расчетов и макетирования было принято решение остановиться на многоэлементных антеннах «волновой канал».

Одновременно работали и над аппаратурой — одного трансивера для выступления командой было мало, поэтому сконструировали и изготовили еще три. Сделали систему автоматического переключения диапазонов, блок управления антеннами, линейный усилитель мощности и другие устройства. Надо сказать, что работа по техническому оснащению радиостанции этим не завершилась (по-видимому, она и не может быть завершена, ибо сама техника радиосвязи непрерывно совершенствуется). В наших ближайших планах — изготовление новых антенн для диапазонов 28 и 21 МГц.

Параллельно с технической подготовкой мы занимались наращиванием спортивного мастерства. Поначалу — учились. Так, например, опыта работы на SSB не было почти ни у кого. Достаточно сказать, что, когда мы впервые приняли участие в 1968 году в CQ WW DX Contest, один из операторов (А. Конников, ныне UI8LAG) провел основное количество связей, а остальные ему лишь помогали. Учились у всех, в первую очередь — у коллектива UA9KAX (сейчас UK9ABA) из Миасса, где работали известные коротковолновики В. Ченцов (UA9BE, ex UB5VO) и В. Мухортов (UW9AF). Вначале, когда и на той, и на другой станции было недостаточно квалифицированных операторов для участия в крупных соревнованиях, таких, как неофициальное первенство мира, мы выступали объединенной командой. И сейчас, когда мы уже можем выставить команды в полном составе, содружество коллективов продолжается. Идет обмен спортивным опытом, техническими идеями, планами. А в части технического оснащения и достижения высоких спортивных результатов мы соревнуемся. Недавно наши коллеги сообщили, что они планируют установить уникальную антенну — полноразмерный трехэлементный «волновой канал» на 3,5 МГц! Теперь надо подумать, чем мы можем им ответить.

Первый серьезный успех пришел в 1969 году, когда мы стали победителями первенства СССР. С этого года мы постоянно выступаем во всех соревнованиях.

Не забываем и о повседневной работе в эфире — «охотимся» за дипломами, проводим дальние связи. Сейчас близки к выполнению условий труднейшего радиолюбительского диплома — 5 Band DXCC. Участвовал наш коллектив и в Международной радиоэкспедиции «Победа-30». Только с юбилейными станциями Чехословакии операторы провели около 400 QSO.

Первые успехи принесли популярность. Коллектив начал пополняться новыми членами. Мы стали привлекать к работе студентов младших курсов, обучали их телеграфной азбуке, основам радиоспорта. И несмотря на «естественную убыль» (некоторые операторы закончили институт и уехали в другие города), коллектив нашей радиостанции вырос численно. Сейчас в него входят мастера спорта В. Чуйко (UW9BY), Ю. Смолянский (UA9BL), В. Далингер (UV9AB), С. Эдельман (UA9AN), кандидаты в мастера спорта И. Дерябин (UA9AEN), Ю. Куриный (UA9AFZ), С. Гак (RA9AED), перворазрядники Н. Перминов (UL7-026-71/UA9), С. Варламов (UA9AEM), С. Чепель (UA9ACC), В. Склокин (UA9-165-685) и другие. Все они — активные операторы UK9AAN, участвуют в спортивно-массовых мероприятиях и в общественной работе комитета ДОСААФ института, Федерации радиоспорта области.

Большую помощь и поддержку нашему коллективу оказывают ректор института В. В. Мельников и председатель комитета ДОССАФ В. И. Рындя, общественные организации института, областная радиотехническая школа и ее начальник И. Д. Шведов, обком ДОСААФ. Многим из того, что нам удалось достичь, мы обязаны этой помощи.

НА ВОПРОСЫ КОРРЕСПОНДЕНТА ОТВЕЧАЕТ РЕКТОР ЧЕЛЯБИНСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ ЛЕНИНСКОГО КОМСОМОЛА ДОКТОР ТЕХН. НАУК, ПРОФЕССОР ВИТАЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ МЕЛЬНИКОВ:

«Я — за радиолюбительство»



Корреспондент. Виталий Васильевич, что Вы можете сказать о радиолюбительстве вообще? Расцениваете ли Вы это увлечение как забаву, приятное времяпровождение или придаете ему определенное общественное значение?

В. В. Мельников. Если сказать коротко, я — за радиолюбительство. В наше время электроника, вначале вызванная к жизни радиосвязью, проникает во все отрасли науки и техники, даже как будто бы далекие от радио.

Это явление, кстати, характерно и для нашего института. Возьмем, к примеру, такую дисциплину, как технология обработки металлов. Традиционная механика, металлообрабатывающие станки. Но и здесь нашлось применение электронике. Мы установили на кафедре ЭВМ «Наири-2», и студенты, выполняя одну из лабораторных работ, по заданному контуру детали составляют программу, вводят ее в ЭВМ, а машина управляет станком, который автоматически изготовляет необходимую деталь. Так, спрашивается, полезно ли, если будущий инженер-технолог будет радиолюбителем? Безусловно, да.

Хотя радиолюбительство — действительно увлечение, если хотите, род отдыха, оно помогает будущим (и настоящим) инженерам, строителям, агрономам активнее внедрять электронику в свою отрасль, подходить к этому творчески. Вдобавок ко всему, приобретение в процессе занятия радиолюбительством новых знаний и навыков расширяет кругозор. Если же говорить о студентах, то у них радиолюбительство зачастую пробуждает тягу к дополнительным знаниям.

Свое положительное отношение к радиолюбительству я всегда старался подтвердить и на практике, в частности, под моей редакцией в свердловском издательстве вышел «Справочник радиолюбителя».

Корреспондент. По-видимому, так же положительно Вы относитесь и к радиолюбителям института, в частности, коротковолновикам?

В. В. Мельников. А разве можно относиться к ним по другому? Это — настоящие энтузиасты, увлеченные, инициативные люди. Таких я про себя называю «людьми с горящими глазами». Они смогли построить современную высококачественную связную аппаратуру, оснастить свою радиостанцию эффективными антеннами, активно участвуют в соревнованиях и показывают отличные спортивные результаты.

Корреспондент. Но, наверное, эти результаты пришли не сразу, пришлось преодолевать различные трудности?

В. В. Мельников. Трудности, конечно, были и есть. Пока еще в институте не хватает помещений, поэтому радиостанции приходиться тесниться в мало приспособленной для этого комнатке. Радиолюбители лишены возможности организовать массовое изучение телеграфной азбуки, подготовку будущих радиооператоров.

Были трудности и другого порядка. Например, с установкой направленной вращающейся антенны на крыше главного корпуса в 1972 году. Эта антенна имела размеры 22×21 метр. Высказывались, помню, мнения, что она, мол, портит архитектурный облик. Ну, а когда антенна не выдержала сильнейших ветров и упала, (при этом несколько пострадало и здание), наши хозяйственники были очень недовольны. Пришлось попросить студентов впредь тщательнее рассчитывать свои конструкции и не ставить больше антенн таких гигантских размеров. С тех пор антенны у нас не падали, но вместо одной их стало... четыре.

Надо сказать, что наши энтузиасты радиоспорта возникающие трудности стремятся преодолеть прежде всего сами. Этому качеству, кстати, стоило бы у них поучиться некоторым общественникам, которые иногда готовы сидеть сложа руки и ждать помощи со стороны.

Вообще же, условия для занятия радиоспортом в нашем институте, конечно, более благоприятные, чем скажем, в сельскохозяйственном или медицинском. Есть у нас определенная радиотехническая база — измерительные приборы, различные материалы, детали, которые без ущерба для учебной и научной работы мы можем выделить радиолюбителям. Не случайно, наверное, радиостанция организовалась в основном на базе приборостроительного факультета, который готовит специалистов, близких к радиотехнике — инженеров по автоматике и телемеханике, измерительной технике, конструированию и производству радиоаппаратуры и т. д. Большая часть операторов радиостанции — студенты именно этого факультета.

Бывает, конечно, что и радиоспортсмены обращаются за помощью. Но тогда уже знаешь: вмешательство действительно необходимо.

Корреспондент. Занятия радиолюбительством и радиоспортом действительно помогают будущим инженерам стать хорошими специалистами. Но ведь эти занятия требуют немало времени. Не мешает ли увлечение радио учебе?

В. В. Мельников. Существует определенный допустимый порог, пропорция между учебой и радиолюбительством. Если этот порог перейти, то действительно, можно получить отрицательный эффект. На моей памяти есть случаи, когда радиолюбительство помешало моему хорошему товарищу защитить диссертацию.

Корреспондент. А как контролировать, не перейден ли этот порог?

В. В. Мельников. Дважды в семестр студенты нашего института проходят так называемую аттестацию, на которой подводятся итоги успеваемости по основным предметам. Эта аттестация позволяет заблаговременно обнаружить снижение успеваемости того или иного студента и выявить причины.

Надо сказать, что успеваемость операторов нашей радиостанции обычно оказывается даже выше средней. Это свидетельствует о нормальном «режиме» работы — ниже порога, о котором шла речь.

Радиолюбительство и радиоспорт встречают в нашем институте всемерную поддержку. В спортивно-техническом клубе при комитете ДОСААФ, который возглавляет участник Великой Отечественной войны Герой Советского Союза Василий Ильич Рындя, создана радиосекция. Активно содействуют развитию радиоспорта партком института, комитет ВЛКСМ, профсоюзная организация.

ГОВОРИТ ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИТЕТА ДОСААФ ЧПИ ГЕРОЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА ВАСИЛИЙ ИЛЬИЧ РЫНДЯ:

«Соревнование — стимул для совершенствования»



В общем плане работы комитета спорт занимает заметное место. У нас создан спортивно-технический клуб, объединяющий спортсменов, занимающихся военно-техническими видами спорта. В клубе пять секций — радио, парашютного спорта, подводного плавания, стрелковая, мото. Спортсмены нашего института принимают участие во всех городских и областных соревнованиях, выходят на всесоюзную и даже — на международную арены. Есть чем похвастаться: наши подводники, например,— обладатели кубка России. Но особенно удачно выступают, конечно, радиоспортсмены-коротковолновики. На протяжении последних лет они добиваются высоких спортивных результатов.

Немалую роль в их успехе играет социалистическое соревнование, которое служит стимулом для постоянного совершенствования. Посмотрите, как дружат и в то же время соревнуются наши ребята со спортсменами из Миасса! Суть этого соревнования — оказы-

вая друг другу помощь, обмениваясь опытом, добиться повышения качественных показателей и мастерства — как нельзя более соответствует задачам, сформулированным в постановлении бюро президиума ЦК ДОСААФ СССР о развертывании социалистического соревнования за дальнейшее улучшение военно-патриотической, оборонно-массовой, учебной и спортивной работы в первичных и учебных организациях ДОСААФ. И обязательства спортсмены принимают конкретные, сравнимые — усовершенствовать аппаратуру, показать определенный результат в тех или иных соревнованиях. Мне недавно сказали, что миассцы решили построить уникальную антенну. Разумеется, их спортивные результаты сразу же повысятся. Наши спортсмены, конечно, этого не смогут «стерпеть» и, в свою очередь, постараются перекрыть достижения друзей-соперников.

Сотрудничество с коллегами из Миасса — лишь одна из форм социалистического соревнования наших радиоспортсменов. В этом году они взяли на себя обязательства принять участие не менее, чем в восьми спортивных состязаниях, подготовить 26 спортсменов, знающих телеграфную азбуку, оказать помощь радиокружкам подшефных школ № 30 и 31. Свои обязательства члены радиосекции всегда выполняют.

Столь же успешно участвуют в социалистическом соревновании и другие члены оборонного Общества — студенты и преподаватели. По итогам соревнования прошлого года наш комитет занял второе место среди первичных организаций Челябинской области. Вторыми были мы и по итогам месячника оборонной работы. Комитет ДОСААФ награжден Почетным знаком ДОСААФ.

Однако мы далеки от мысли, что достигнутое нами — предел наших возможностей. Есть у нас и нерешенные вопросы в области развертывания воспитательной работы со спортсменами. А любые недоработки в этом важнейшем деле недопустимы. Вот один из печальных примеров. В этом году за непредставление отчета наша радиостанция была дисквалифицирована, не смогла участвовать в ряде соревнований. Мы надеемся, что это суровое, но справедливое наказание послужит операторам станции хорошим уроком, заставит их строже относиться к дисциплине, к своей спортивной чести.

О ТЕХНИЧЕСКОМ ОСНАЩЕНИИ РАДИОСТАНЦИИ UK9AAN РАССКАЗЫВАЕТ СТУДЕНТ 2-го КУРСА ЮРИЙ КУРИНЫЙ:

«Наше главное «оружие» — антенны»



Четыре вращающиеся антенны «волновой канал» расположены на отдельных мачтах на крыше главного корпуса института. Для работы на диапазоне 3,5 МГц используется фиксированная антенна «волновой канал», направленная на юг. Данные этих антенн приведены в таблице.

Для согласования и симметрирования применены Т-согласующее устройство и полуволновое U-колено. КСВ на краях рабочего диапазона не превышает 1,8 (при измерениях непосредственно у антенн).

На диапазоне 3,5 МГц также применяются полуволновый диполь и ромбическая антенна со стороной 160 м.

Приемо-передающая часть радиостанции состоит из трансиверов, блока управления, выходного каскада и блока вращения антенн. Коротко расскажу о каждом из этих элементов.

Диапазон, МГц	Количество элементов	Длина траверсы, м	Подавление излучения назад, дБ	Подавление излучения вбок, дБ	Коэффициент усиления, дБ
3,5	4	51	20	25	7
7	4	22	25	35	9
14	7	19	25	45	11
21	8	19	30	45	13
28	6	10	25	35	11

При проектировании трансиверов первым требованием было получение значительного динамического диапазона при достаточно высокой чувствительности приемной части. На входе трансивера имеются два связанных контура, а после смесителя (на лампе 6Ж2П) включен кварцевый четырехкристальный фильтр на 6,25 МГц с полосой пропускания 3 (SSB) или 1 кГц (CW). Испытания показали, что забитие приемника сигналом помехи при расстройке на 5 кГц составляет 120 дБ от чувствительности трансивера.

В режиме передачи на SSB использована ВЧ компрессия с регулируемым уровнем ограничения от 5 до 25 дБ.

Для работы на диапазоне 7 МГц применяется блок из 48 переключаемых кварцевых фильтров, перекрывающих диапазон от 7000 до 7300 кГц. Каждый фильтр содержит 4 кварцевых резонатора и имеет полосу пропускания 3 кГц.

Выходной каскад радиостанции включается на передачу при нажатии педали одного из четырех рабочих мест, причем переключение диапазона происходит автоматически. Тщательная экранировка цепей коммутации антенн позволяет во время передачи прослушивать другие диапазоны практически без помех, независимо от направления антенн.

Блок управления выходным каскадом рассчитан на коммутацию четырех трансиверов, которые могут работать на любом из пяти диапазонов без ограничений. Этот блок обеспечивает подключение к выходному каскаду одновременно не более одного трансивера, задерживает подачу ВЧ сигнала на 0,3 с (для того, чтобы реле успели переключить диапазон), коммутирует антенны на прием и на передачу. На блоке установлено световое табло, показывающее диапазон преимущественной работы выходного каскада и номер рабочего места, с которого ведется передача.

Вот, коротко о том оснащении с которым мы будем выступать в соревнованиях в 1975—1976 годах. При своей относительной простоте такая аппаратура позволяет достаточно оперативно работать в соревнованиях.

Наши планы идут дальше достигнутого. Мы думаем построить новые антенны, работать над дальнейшим улучшением параметров аппаратуры. Но об этом говорить пока рано.

Послесловие

Итак, оказалось,— никакой таинственности в «феномене» UK9AAN! «Секретное оружие» наших новых знакомых — это упорный труд по оснащению радиостанции современной техникой, творческое соревнование, основанное на стремлении достичь более высоких результатов, обмен опытом с друзьями-соперниками, наращивание спортивного мастерства. И еще — поддержка начинаний энтузиастов радиоспорта администрацией и общественными организациями. Впрочем, не является ли последнее слагаемое успеха следствием названных выше?

Материал подготовил И. КАЗАНСКИЙ (UA3FT)
Фото М. Николаева.

УЗКОПОЛОСНЫЕ КВАРЦЕВЫЕ

Инж. Н. МОРОЗОВ, В. ВОЛКОВ (UW3DP)

В последние годы получили распространение монолитные кварцевые фильтры, позволяющие резко сократить габариты конструкций, повысить надежность работы, удешевить их.

Монолитный фильтр выполнен на одной кварцевой пластине. Его конструкция схематически показана на рис. 6, *а*, эквивалентная схема — на рис. 6, *б*. На вход фильтра подается электрический сигнал, который возбуждает в объеме между электродами механические колебания. Когда частота сигнала совпадает с частотой собственных механических колебаний, в резонаторе возникает упругая стоячая волна. За пределами электродов амплитуда возбужденной волны экспоненциально падает.

Затухающая волна распространяется через участок кварцевой пластины, свободный от электродов, попадает на выходной резонатор и также возбуждает в нем стоячую волну. Эта волна, в свою очередь, преобразуется в электрический сигнал.

Упрощенно работу такой системы можно сравнить с работой двухконтурного полосового *LC* фильтра.

Ширина полосы пропускания фильтра определяется разностью частот колебаний обоих резонаторов и зависит от расстояния между краями электродов (d) и от их геометрических размеров.

При проектировании монолитного фильтра необходимо помнить о нежелательных полосах пропускания за рабочей полосой, вызванных паразитными резонансами. Эти резонансы объясняются наличием в кварцевой пластине несколько видов колебаний. При правильно выбранных размерах пластины и электродов можно получить фильтр с хорошим подавлением нежелательных колебаний.

Какими рекомендациями следует руководствоваться при изготовлении монолитных кварцевых фильтров? Прежде необходимо определить реализуемость фильтра с требуемой шириной полосы пропускания из неравенства

$$\frac{\Delta f_{мин}}{f_0} \leqslant \frac{\Delta f_р}{f_0} \leqslant \frac{\Delta f_{макс}}{f_0},$$

где

$$\Delta f_{мин} = \frac{\sqrt{2} f_0}{Q_к},$$

$$\Delta f_{макс} = \frac{1}{\sqrt{2}} f_0 \frac{C_к}{C_0}.$$

Практически эти значения лежат в пределах:

$$\Delta f_{мин} = 0{,}003 — 0{,}005\% \text{ от } f_0$$
$$\Delta f_{макс} = 0{,}1 — 0{,}2\% \text{ от } f_0.$$

Расстояние от краев пластины до любого электрода должно быть не менее 10 толщин этой пластины. Толщину пластины можно определить по формуле:

$$t, \text{ мм} = \frac{1666}{f_0, \text{ кГц}}.$$

При постоянной величине b можно пользоваться удобными упрощенными формулами, позволяющими найти расстояние между электродами:

$$d_x \approx \frac{t}{\sqrt{\Delta}} \lg 6{,}25 \frac{f_0}{\Delta f_р} \left(\frac{t}{b_x + 2{,}09\,t}\right)^2$$

$$d_z \approx 0{,}8 \frac{t}{\sqrt{\Delta}} \lg 4{,}8 \frac{f_0}{\Delta f_р} \times \left(\frac{t}{b_z + 8{,}78t}\right)^2.$$

Как следует из формул, ширина полосы пропускания фильтра $\Delta f_р$ зависит от расстояния между электродами d, от толщины электродов (припуска под металлизацию) Δ, размера b, от толщины кварцевой пластины t, а также от рабочей частоты фильтра и от ориентации пластины относительно кристаллографических осей кварца (X, Z).

В качестве примера рассчитаем монолитный кварцевый фильтр на среднюю частоту 6470 кГц с шириной полосы пропускания 2,7 кГц. Используем для этого фильтра кварцевые пластины широкораспространенного резонатора от радиостанции РСИУ-3, имеющего размеры и конфигурацию электродов, показанные на рис. 7.

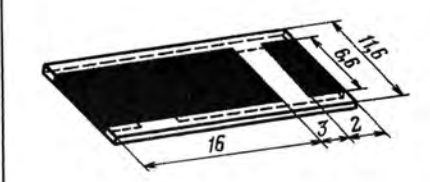


Рис. 7. Пластина кварцевого резонатора Б67.

Определим реализуемость фильтра:

$$\frac{\Delta f_р}{f_0} = \frac{2{,}7 \cdot 10^3}{6470 \cdot 10^3} = 0{,}417 \cdot 10^{-3}.$$

Следовательно, фильтр с требуемой полосой сделать можно.

Определим минимальное расстояние от краев пластинки до электродов:

$$l = 10t = 10\frac{1666}{6470} = 2{,}57 \text{ мм}.$$

Определим расстояние между электродами



Рис. 8. Пластина монолитного кварцевого фильтра.

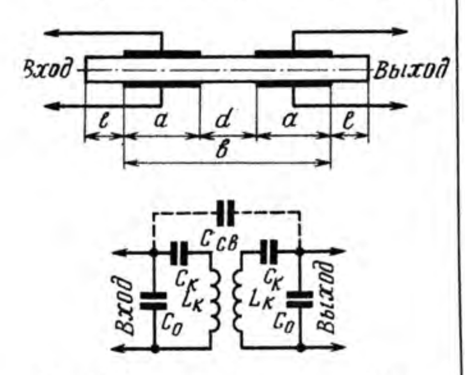


Рис. 6. Монолитный кварцевый фильтр (а) и его эквивалентная схема (б).

Окончание. Начало см. в «Радио», 1975, № 6.

ФИЛЬТРЫ В СПОРТИВНОЙ АППАРАТУРЕ

$$d_z = 0{,}8\frac{0{,}257}{\sqrt{\frac{30}{6470}}}\lg 4{,}8\frac{6470}{2{,}7}\times$$

$$\times\left(\frac{0{,}257}{6{,}5+8{,}78\cdot 0{,}257}\right)^2 = 3\ \text{мм}.$$

Требуемая конфигурация электродов показана на рис. 8.

Определим статическую емкость

$$C_0 = \frac{0{,}88\varepsilon a_x a_z}{t} = 3\text{пФ},$$

где a_x, a_z — размеры электродов по осям X и Z, ε — диэлектрическая проницаемость кварца, равная 4,5.

Определим нагрузочные сопротивления

$$R_{\text{н}} \approx \frac{\Delta f_{\text{р}}}{4\pi f_0 \Delta f_{\text{макс}}} = 850\ \text{Ом}.$$

Определяем допустимую величину емкости, подключенной параллельно сопротивлению нагрузки:

$$C_{\text{доп}} = C_0\left(\frac{\Delta f_{\text{макс}}}{\Delta f_{\text{р}}} - 1\right) = 12\ \text{пФ}.$$

Схема монолитного фильтра с согласующими каскадами на транзисторах приведена на рис. 9.

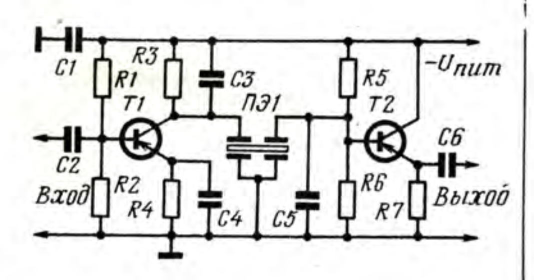


Рис. 9. Схема включения монолитного кварцевого фильтра.

Если величина $C_{\text{доп}}$ окажется меньше реальной емкости на входе и выходе фильтра, следует применить компенсирующие катушки индуктивности, включенные параллельно входу и выходу фильтра.

Если определить в любительских условиях ориентацию пластины относительно кристаллографических осей не представляется возможным, целесообразно подбирать ширину полосы пропускания путем постепенного увеличения зазора d между электродами.

Технология изготовления и настройки монолитного кварцевого фильтра такова. Вскрыв карболитовый стаканчик кварцедержателя резонатора, осторожно вынимают кварцевую пластину. Тщательно промывают пластину в спирте. Полностью покрывают один из электродов тонким слоем цапон-лака. Второй электрод (как показано на рис. 8). разделяют на два, покрыв цапон-лаком те части, на которых серебряное покрытие должно быть сохранено. Если неизвестна ориентировка осей кварцевой пластины, зазор между электродами для начала делают не более одного миллиметра. Чтобы зазор получился ровным, необходимо цапон-лак немного разжижить ацетоном. Когда лак подсохнет, пластину травят в растворе хлорного железа. После того, как процесс травления закончится, пластину несколько раз промывают водой, после чего ваткой, смоченной в ацетоне, осторожно удаляют цапон-лак. Затем пластину промывают в спирте.

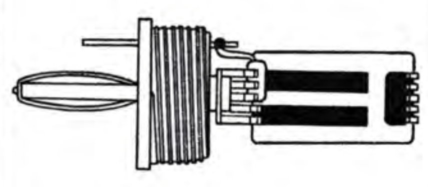


Рис. 10. Конструкция монолитного фильтра.

В основании кварцедержателя сверлят отверстие для подключения третьего электрода (рис. 10). В это отверстие вставляют отрезок медного провода. Под нижнюю пружину кварцедержателя подкладывают фторопластовую ленту, изолирующую один из электродов. Для контакта с ним используют кусочек фольги.

Настройка фильтра начинается с проверки отсутствия замыканий между электродами. Далее, зашунтировав фильтр с обеих сторон резисторами сопротивлением 3 кОм, снимают амплитудно-частотную характеристику с помощью генератора и вольтметра. Как правило, во время настройки сразу же обнаруживается большая асимметрия характеристики фильтра, которая устраняется осторожным шлифованием серебряного покрытия одной из частей разрезанного электрода канцелярской резинкой.

Глубокие провалы в полосе пропускания фильтра устраняют согласованием входа и выхода фильтра. Для этого одновременно в ту или другую сторону изменяют сопротивления шунтирующих резисторов, снимая характеристику до тех пор, пока провалы не уменьшатся до 1—2 дБ.

Приступают к регулировке полосы пропускания. Если полоса пропускания фильтра не соответствует необходимой, то с целью сужения ее ко входу подключают конденсаторы, увеличивающие емкость до расчетной, или увеличивают зазор между электродами. Несколько сложнее обстоит дело в случае необходимости расширения полосы пропускания фильтра, для чего следует уменьшить емкости на входе и выходе фильтра, а если эта мера окажется недостаточной, установить на входе и выходе фильтра нейтрализующие катушки.

Закончив настройку фильтра, помещают его в металлический экран подходящих размеров.

В заключение приведем рекомендации по применению описанных кварцевых фильтров.

Лестничный фильтр наиболее применим в приемнике для работы в телеграфном режиме из-за возможности получения на сравнительно высоких частотах (2—20 МГц) узкой полосы пропускания (100—1000 Гц) при очень высокой стабильности. Аналогичные характеристики невозможно получить никаким иным способом.

Мостовой фильтр выгодно использовать для формирования и приема SSB сигналов.

Монолитные фильтры, обладая высокой стабильностью параметров и обеспечивая более широкий диапазон возможных полос пропускания при крутых скатах характеристики, открывают широчайшее поле деятельности для радиолюбителей. К тому же они более доступны для изготовления в любительских условиях, легче обеспечивают перестройку на нужную полосу пропускания и имеют гораздо меньшие габариты по сравнению с другими типами фильтров.

КЛУБ RDO

Спорим обсуждаем предлагаем

ЕЩЕ РАЗ О МОЩНОСТИ

Опыт коротковолнового радиолюбительства показывает, что связь с любым корреспондентом на Земле (включая антиподов) на любом диапазоне может быть обеспечена при мощности передатчика 5—10 Вт в телеграфном режиме и 20—40 Вт — в режиме SSB.

В нашей стране разрешенная мощность любительских коротковолновых передатчиков, измеряемая как мощность постоянного тока, питающая выходной каскад, равна 10 Вт для начинающих любителей, работающих, в основном, телеграфом, 40 Вт — для основной массы радиолюбителей, и только для коротковолновиков, имеющих большой опыт работы на маломощной аппаратуре, — 200 Вт. Эти уровни разрешенной мощности вполне достаточны для любительской связи. Однако все чаще можно слышать о превышении любителями необходимой (а часто — и разрешенной) мощности.

«Зачинателями» тенденции к увеличению мощностей любительских коротковолновых передатчиков явились капиталистически фирмы, производящие аппаратуру для продажи. Понятно, такую фирму интересуют не действительные нужды радиолюбителя, а максимальная стоимость продаваемой аппаратуры, которая естественно растет с увеличением мощности.

Увеличение мощностей выше необходимой ведет к неизбежному росту помех на любительских диапазонах и снижению квалификации радиолюбителей как операторов. Действительно, уже при силе сигнала корреспондента S7 на вход приемника поступает напряжение полезного сигнала 10—20 мкВ, вполне достаточное для приема. При расстройке на полосу пропускания приемника такой сигнал практически не слышен. Другое дело, если сила сигнала составляет S9+ +40 дБ, то есть 5—10 мВ. Такой сигнал может быть слышен при расстройке на несколько единиц полосы пропускания приемника. Оператор радиостанции, имеющей подобный сигнал, даже настроившись с ошибкой по частоте, все равно заглушит сигналы менее громких радиостанций и добьется связи методом «грубой силы». К сожалению, такой метод становится в последние годы стилем работы многих наших коллективных и части индивидуальных радиостанций, имеющих явно завышенную мощность передатчиков.

Подавляющее большинство коротковолновиков признают необходимой борьбу с этим злом. Однако часто выдвигается следующее соображение. Так как в международных соревнованиях участвуют радиолюбители, радиостанции которых имеют мощности в 10 раз большие разрешенной в СССР, мы не сможем в случае строгого соблюдения ограничений мощности бороться с ними на равных.

По мнению автора, это возражение лишено смысла: официально абсолютное первенство мира не определяется (да и не может определяться до тех пор, пока не будет достигнуто соглашение о единых нормах на мощность). Выявление же победителей среди радиолюбителей одной страны, работающих при одинаковых мощностях передатчиков, обеспечивает спортивную заинтересованность их участников.

Я считаю, что установленные в нашей стране нормы на максимальную мощность передатчиков любительских радиостанций являются технически обоснованными и способствуют развитию советского коротковолнового радиолюбительства в направлениях повышения операторского мастерства, совершенствования передающей и приемной аппаратуры и антенн. И попытки к превышению установленных норм следует пресекать самым решительным образом.

При проверке любительских радиостанций автор предлагает применять простое правило: передатчик, в выходном каскаде которого установлен полупроводниковый прибор или лампа, паспортная допустимая мощность рассеивания на которых превышают разрешенную подводимую мощность, следует считать безусловно не отвечающим требованиям разрешения на данную радиостанцию. Действительно, даже при полном рассогласовании с антенной передатчика, допустимая мощность рассеивания на выходном приборе которого равна подводимой мощности, он может работать сколько угодно долго. Зачем же применять более мощный прибор, если не для превышения установленной мощности? К любым заверениям радиолюбителя, что он «использует лампу в легком режиме», следует относиться точно так же, как к заверениям браконьера, что он, дескать, собирается только отловить неводом мальков, а в дальнейшем пользоваться удочкой.

Канд. техн. наук Я. ЛАПОВОК (UA1FA)

Ленинград

О ПРАВЕ НА АНТЕННУ

Можно всячески приветствовать появление на страницах журнала статьи о правовой основе радиоспорта («Радиоспорт и законность», «Радио», 1974, № 12). Постановка этого вопроса весьма своевременна и актуальна. Однако в статье, к сожалению, не упоминается об одном праве радиоспортсмена — праве устанавливать антенны на крыше своего или соседнего (более высокого) дома. И это объяснимо, так как до сих пор такое право юридически не зафиксировано. А ведь от решения «антенной проблемы» зависит — быть или не быть радиолюбителю спортсменом.

Во многих городах страны делается все, чтобы установку антенн всячески затруднить, а уже установленные антенны — уничтожить. В Москве, например, городская радиотрансляционная сеть систематически напоминает руководителям жилищных эксплуатационных контор о том, что согласно постановлению Моссовета н и к а к и х индивидуальных антенн на крышах быть не должно. Многие ретивые администраторы воспринимают ссылку на постановление Моссовета как указание о немедленном уничтожении всех «противозаконных» антенн, в том числе и антенн любительских радиостанций, поскольку оговорки относительно антенн коротковолновиков в постановлении нет. Ходатайства, выдаваемые радиотехнической школой ДОСААФ, мало чем помогают. Иногда руководители домохозяйств учитывают их, а чаще — нет. Встречаются среди них и такие, которые несмотря на доводы, категорически заявляет: «Никаких антенн на крыше! Пользуйтесь комнатной!»

Самую же непримиримую позицию обычно занимает районный архитектор. Основной довод, выдвигаемый им — «антенны нарушают эстетику архитектурного ансамбля». Известному спортсмену, мастеру спорта Ю. Жомову (UA3FG) удалось «сломить сопротивление» архитектора лишь с помощью ЦК ДОСААФ СССР. А для радиолюбителя Н. Алексеева (RA3AFV) эксплуатация антенны обходится до ста рублей в год, ибо регулярно, перед каждым праздником, по требованию районного архитектора работники ЖЭК антенну уничтожают, а затем, по слезной мольбе, разрешают ее восстановить.

Создалось абсурдное положение: с одной стороны радиолюбителю оказаны великая честь и доверие представлять свою Родину в международном эфире, с другой — он лишен юридической защиты его права заниматься радиоспортом. Это противоречие необходимо срочно разрешить. И первое слово, видимо, должна сказать Федерация радиоспорта СССР. Однако она пока отмалчивается.

Хотелось бы получить, наконец, четкий ответ: «Быть или не быть узаконенным радиолюбительским антеннам?»

Р. ГАУХМАН (UA3CH)

ОТ РЕДАКЦИИ

Вопрос, поднятый в статье Р. Гаухмана, весьма злободневен. Редакция получает много писем от радиолюбителей, испытывающих затруднения в установке антенн. А совсем недавно группа ульяновских радиолюбителей сообщила нам, что постановлением горсовета им неофициально запрещено устанавливать направленные вращающиеся антенны.

Еще в 1973 году на рассмотрение Федерации радиспорта СССР был представлен проект типового положения о радиолюбительских антеннах. Однако он не рассмотрен и по сей день, как сообщил редакции председатель КВ комитета федерации К. А. Шульгин (UA3DA).

Подобная волокита в решении насущной проблемы радиолюбительства на наш взгляд недопустима.

ЛИНИИ ЗАДЕРЖКИ ЯРКОСТНОГО СИГНАЛА

Инж. И. ПИМЕНОВ, инж. В. ЧИТАЛОВ

В системе цветного телевидения полный телевизионный сигнал состоит из сигналов яркости и цветности. Для обеспечения совместимости сигнал яркости соответствует сигналу черно-белого телевидения. В частности, он имеет ширину полосы частот около 6 МГц по уровню 3 дБ. Исходя из требования совместимости, параметры радиотракта как у цветного, так и у черно-белого телевизоров практически одинаковы.

Сигнал цветности расположен в пределах полосы частот сигнала яркости, при этом используется так называемый метод переплетения частот (перемеживания спектров). Для уменьшения взаимодействия сигналов и заметности цветовых поднесущих на экранах телевизоров сигнал цветности помещен вблизи верхней границы полосы частот сигнала яркости. Кроме того, цветовая информация передается в сравнительно узкой полосе частот (около 1,5 МГц), которой оказывается достаточно, поскольку человеческий глаз имеет меньшую разрешающую способность к изменениям цветового тона, чем к изменениям яркости.

Различие в полосах частот сигналов яркости и цветности приводит к тому, что сигнал цветности опаздывает по отношению к яркостному сигналу и, как следствие, к необходимости выравнивания времени прохождения этих сигналов в цветном телевизоре. Для этой цели в яркостном канале используют линии задержки с распределенными параметрами.

Необходимое время задержки линии определяется высшей частотой сигналов яркости и цветности и зависит от выполнения яркостного канала и канала цветности. Для определения времени задержки сигнала воспользуемся формулой времени установления идеального фильтра нижних частот:

$$\tau = \frac{1}{2 f_в},$$

где $f_в$ — высшая частота полосы пропускания фильтра.

Тогда для высшей частоты сигнала яркости ($f_в = 6$ МГц) время задержки равно

$$\tau_1 = \frac{1}{2 \cdot 6 \cdot 10^6} \approx 83 \text{ нс}.$$

То же для сигнала цветности ($f_в = 1{,}5$ МГц)

$$\tau_2' = \frac{1}{2 \cdot 1{,}5 \cdot 10^6} = 333 \text{ нс}.$$

Так как канал цветности состоит из нескольких узкополосных элементов (полосовых фильтров, усилителей цветоразностных сигналов, линии задержки на 64 мкс, частотных детекторов), это может привести к сужению полосы частот сигнала цветности до 800 кГц. В этом случае задержка сигнала будет составлять:

$$\tau_2'' = \frac{1}{2 \cdot 0{,}8 \cdot 10^6} = 625 \text{ нс}.$$

Кроме того, в цветных телевизорах число каскадов в канале цветности значительно больше, чем в яркостном канале. Это приводит к дополнительной задержке сигнала цветности примерно на $\tau_{доп} = 100-150$ нс по сравнению с задержкой яркостного сигнала.

Исходя из сказанного, время задержки линии должно находиться в пределах от $\tau_3 = \tau_2' - \tau_1 + \tau_{доп.\,мин} = 333 - 83 + 100 = 350$ нс до $\tau_3 = \tau_2'' - \tau_1 + \tau_{доп.\,макс} = 625 - 83 + 150 \approx 700$ нс.

Следует иметь в виду, что отклонение времени задержки линии от номинального его значения не должно превышать ±50 нс, так как, например, для кинескопа с размером по диагонали 59 см это будет соответствовать сдвигу примерно на ±0,5 мм цветного изображения по отношению к яркостному, что приведет к ухудшению качества всего изображения.

В первых моделях цветных телевизоров для задержки яркостного сигнала применялись полосовые фильтры и коаксиальные кабели. В настоящее время они полностью вытеснены индуктивными линиями задержки. Недостатком полосового фильтра является большое число звеньев, что усложняет настройку, увеличивает габариты фильтра и повышает стоимость.

К недостаткам кабеля, используемого в качестве линии задержки, следует отнести значительный разброс параметров. Вследствие этого длину отрезка кабеля, определяющую время задержки, можно подобрать лишь опытным путем. Кроме того, снятие изоляции и распайка концов кабеля для установки его на печатной плате блока занимает много времени, что увеличивает стоимость телевизора.

Поэтому более простой и дешевой является индуктивная линия задержки в виде катушки, намотанной на диэлектрический сердечник. Индуктивные линии могут быть нескольких видов: цилиндрические, с прямоугольным поперечным сечением и плоские.

В цветных телевизорах пока применяется цилиндрическая линия ЛЗЦТ-0,7-1500. Основные электрические параметры линии следующие:

Время задержки, мкс	0,7±5%
Полоса пропускания на уровне 3 дБ, МГц, не менее	5,5
Волновое сопротивление, Ом, не менее	1500±10%
Коэффициент передачи, не менее	0,7
Рабочее напряжение при среднем токе, не превышающем 8 мА, В	200
Температурная нестабильность времени задержки, %, не более	±2,5

Цилиндрические линии представляют собой соленоид, внутри которого находится цилиндрический каркас из диэлектрика, на поверхность которого нанесен тонкий слой меди или серебра. Спираль соленоида (прямой провод) изолирована от проводящей поверхности каркаса (обратный провод).

Для снижения потерь в линии и уменьшения ее габаритов намотку обычно выполняют медным эмалированным проводом диаметром 0,06—0,08 мм. Каркас может быть выполнен из гетинакса, эбонита, стеклотекстолита или керамики с нанесенным на его поверхность токопроводящим слоем.

Рассмотрим процессы, проходящие в линии.

Ток, протекающий по обмотке, создает в обратном проводе по отношению к оси линии поперечное и продольное магнитные поля. Поперечное магнитное поле возбуждает в обратном проводе токи вдоль оси линии задержки. Чтобы потери в линии были минимальными, сопротивление обратного провода должно быть небольшим. Для этого обратный провод изготавливают из хорошо проводящих материалов: серебра, меди.

Продольное магнитное поле, возбуждает в обратном

проводе вихревые токи, потери от которых увеличиваются с повышением частоты сигнала. Для уменьшения их в обратном проводе делают прорези параллельные оси, благодаря этому расширяется также полоса частот пропускания линии.

Задержка сигнала в линии является результатом прохождения по ней электромагнитных волн, наводимых этим сигналом. Скорость распространения волн вдоль линии определяется выражением:

$$v = \frac{1}{\sqrt{L_1 C_1}},$$

где L_1 и C_1 — погонные (на единицу длины) индуктивность и емкость линии. Из формулы видно, что, чем больше L_1 и C_1, тем меньше скорость, то есть тем больше время задержки, которое может быть подсчитано по формуле:

$$\tau_з = \frac{l}{v},$$

где l — длина пути, проходимого электромагнитной волной.

Величина индуктивности линии в основном зависит от типа намотки прямого провода и диаметра провода, а величина емкости — от площади обратного провода, расстояния между ним и прямым проводом и от параметров диэлектрического материала между ними.

Длительность задержки определяется временным интервалом между фронтами поданного в линию и снятого с нее импульса на уровне 0,5 его амплитуды.

При передаче, например, импульса через линию задержки на выходе ее появится искаженный относительно входного импульс за счет внесения линией фазовых искажений.

Основной причиной таких искажений является то, что с ростом частоты сигнала уменьшается индуктивность линии за счет увеличения несинфазности токов в соседних витках катушки. Это приводит к тому, что высокочастотные составляющие входного сигнала на выходе линии появляются раньше низкочастотных и тем самым искажают форму импульса. Следует иметь в виду, что при увеличении диаметра катушки и уменьшении шага намотки возрастает взаимоиндукция и уменьшается индуктивность катушки на высоких частотах, а следовательно, появляются более значительные фазовые искажения.

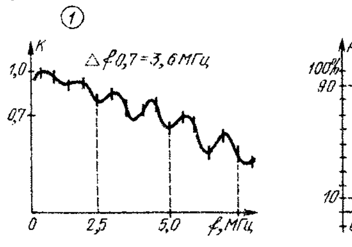
Другой причиной фазовых искажений в линии задержки является наличие собственной емкости обмотки, которая состоит из межвитковой емкости и емкости между обмоткой и обратным проводом. Из-за этой емкости, начиная с некоторой частоты, высокочастотные составляющие спектра сигнала имеют значительно бо́льшую фазовую скорость, чем низкочастотные.

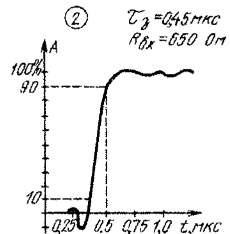
Теоретически фазовые искажения в линии можно скорректировать посредством цепи, которая выравнивает время прохождения частотных составляющих спектра сигнала. Практически же в существующих линиях задержки эти искажения уменьшают, применяя короткозамкнутые витки и корректирующие полоски, которые помещают поверх основной обмотки параллельно оси линии. Однако такая коррекция нетехнологична и трудоемка. Теперь предложен другой способ коррекции, заключающийся в использовании катушек индуктивности с так называемой пилигримовой намоткой — намоткой части витков внахлест. При этом получается частично двухслойная обмотка и, следовательно, более короткая длина линии. Изменяя отношение чисел перекрытых и неперекрытых витков в катушке, удается подбирать необходимый коэффициент коррекции. Об изготовлении такой линии следует сказать подробнее, так как она вполне может быть выполнена радиолюбителями.

В любительских условиях можно изготовить подобную линию задержки, используя двусторонний фольгированный гетинакс или стеклотекстолит, медное покрытие которого будет служить обратным проводом. Линию можно сделать некорректированной и корректированной. Для сравнения были выполнены две линии одинаковых габаритов: 100×12×2 мм.

Некорректированную линию задержки изготавливают следующим образом. Берут пластину фольгированного с двух сторон стеклотекстолита размерами 100×12××1,5 мм. На каждой из сторон пластины вдоль ее оси оставляют любым из известных способов полоску фольги шириной 5 мм. Затем пластину, предварительно тщательно зачищенную наждачной бумагой, покрывают цапон-лаком, который является диэлектриком между полосками, служащими обратным проводом, и обмоткой и предотвращает короткое замыкание между ними. После высыхания лака проводом ПЭВ-2 0,06 наматывают обмотку виток к витку, длина намотки — 90 мм. На концах пластинки укрепляют выводы из луженого провода: два — с одной стороны и один — с другой. К крайним из них припаивают выводы обмотки линии, а к оставшемуся — обе полоски фольги. После этого проводят измерение характеристик линии.

Амплитудно-частотная и переходная характеристики линии (см. рис. 1) приведены соответственно на осциллограммах *1* и *2*, из которых видно, что некорректированная линия задержки имеет узкую полосу частот пропускания, равную $2\Delta f_{0,7}=3{,}6$ МГц, большую изрезанность (до 30%) амплитудно-частотной характеристики, выброс переходной характеристики более 10%. Входное сопротивление линии $R_{вх}=650$ Ом, время задержки линии $\tau_з=0{,}45$ мкс, что недостаточно для современных унифицированных телевизоров (требуется примерно 0,6 мкс).





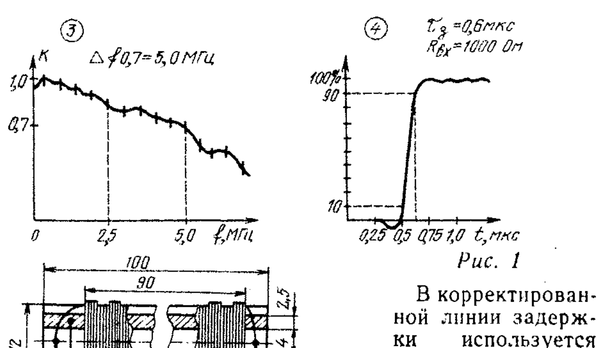


Рис. 1

100
90
12
10
2,5
4
2,5
2
2
Внахлест
В один слой

Рис. 2

В корректированной линии задержки используется пластина таких же размеров (см. рис. 2), что и в некорректированной. Обратный провод корректированной линии образован двумя полосками с каждой стороны пластины, ширина полосок по 2,5 мм и расстояние между ними не менее 3 мм. После нанесения лака

ЛППТ-47 «Вечер»

Экран телевизора не светится. Звуковое сопровождение отсутствует.

Прежде всего необходимо проверить режим выходного каскада строчной развертки. В данном случае оказалось, что отсутствует переменное напряжение на управляющей сетке лампы *Л6-2*. Это указывает на неисправность в цепях задающего генератора или формирующего каскада.

Наиболее часто встречающаяся неисправность — обрыв в резисторе *R2-10* или сильное возрастание его сопротивления. При этом ни на одном выводе транзистора *Т2-1* не будет напряжения или оно будет мало. Другой часто встречающейся неисправностью является обрыв выводов в переходном конденсаторе *С2-7*. К наиболее редкой неисправности относится обрыв в обмотке *3—6* трансформатора *Тр2-1* и обрыв в резисторе *R2-4*.

Экран телевизора не светится. Звуковое сопровождение либо отсутствует, либо слабое и искаженное. Иногда после прогрева телевизора появляется растр малых размеров с искаженными краями растра по вертикали.

При проверке выходного каскада строчной развертки оказалось, что напряжение вольтодобавки уменьшилось до +500—600 В. При таком признаке неисправность чаще всего заключается в увеличении сопротивления или в обрыве резистора *R6-2* в формирующем каскаде, выполненном на лампе *Л6-1*. Это можно обнаружить, измерив напряжение на анодах лампы *Л6-1*, которое будет либо отсутствовать, либо очень мало.

Слабое свечение экрана. При подключении щупа прибора (например, Ц437) к выводу 7 кинескопа экран начинает светиться нормально.

Это указывает на то, что кинескоп исправен, но закрыт, что часто происходит из-за обрыва в резисторе *R9-12*. Этот резистор находится в устройстве гашения пятна на экране телевизора после его выключения. В некоторых случаях при возрастании сопротивления резистора *R9-12* на экране после выключения телевизора может оставаться долгое время ярко светящаяся точка, что приводит к прогоранию люминофора кинескопа. То же самое происходит при обрыве выводов или потере емкости конденсатора *С9-3*.

Очень тихое звуковое сопровождение. Изображение нормальное.

При проверке выходного каскада усилителя НЧ обнаружено, что сильно уменьшено напряжение на коллекторе транзистора *Т3-4*. В момент включения телевизора иногда перегорает предохранитель *Пр7-1*. Если омметром измерить сопротивление между коллектором транзистора *Т3-4* и шасси, то прибор покажет очень малое сопротивление.

Такая неисправность часто возникает из-за пробоя окисной пленки, которую наносят на шасси телевизора химическим способом в месте крепления транзистора *Т3-4*. Так как окись не пропускает электрического тока, пленка изолирует корпус транзистора от шасси телевизора. В случае ее пробоя корпус транзистора, а значит и его коллектор, оказываются соединенными с шасси.

Неисправность устраняют, проложив слой изоляционного материала с хорошей теплопроводностью между транзистором и шасси, например, слюды или триацетатной пленки.

Слабое звуковое сопровождение достаточно часто может быть и при обрыве конденсатора *С3-11*. Проверить его можно, кратковременно соединив на печатной плате его выводы или лучше резистором сопротивлением в несколько ом. Звуковое сопровождение при этом сразу появится.

Встречается и пробой этого конденсатора. В этом случае звуковое сопровождение кажется нормальным, но если уменьшить громкость звука, то в громкоговорителе будет прослушиваться несильный фон.

У Л П П Т-47/59-П-1, УЛПТ-47/59-П-1 («Зорька-2», «Зорька-3», «Крым-202», «Крым-204», «Огонек-2», «Чайка-201»)

При приеме звук нормальный, изображение плохое и наоборот. При хорошем звуке на изображении появляются в такт со звуком серые горизонтальные полосы.

По проявлению неисправности можно предположить, что отказал в работе селектор каналов или УПЧИ, но проверка всех каскадов ничего не дала. В дальнейшем выяснилось, что на эмиттере транзистора *П201* нет положительного напряжения около 3 В из-за неисправности резистора *R204*.

При максимальной контрастности и средней яркости края растра имеют вид синусоиды. Серая горизонтальная полоса медленно передвигается в вертикальном направлении. Синхронизация по вертикали неустойчива.

Проверка блока питания не дала никаких результатов. Было обнаружено, что напряжение в точке соединения резисторов *R512* и *R516* изменяется. Причем, при вращении ручки *«Размер по горизонтали»* размер изображения остается неизменным. В результате детальной проверки удалось установить неисправность варистора *R516*. Варистор СН1-1-1-820 временно можно заменить варистором СН1-1-1-560.

В среднем положении ручки «Контрастность» на экране телевизора нормальное изображение. Если постепенно уменьшать контрастность изображения, то оно в какой-то момент исчезает совсем. Звуковое сопровождение или тоже исчезает, или

намотка с целью коррекции характеристик осуществляется внахлест — через каждые 4 мм производится намотка шириной 2 мм на предыдущую часть обмотки линии. Длина намотки также 90 мм.

Амплитудно-частотная и переходная характеристики корректированной линии приведены на осциллограммах *3* и *4*, откуда следует, что корректированные линии задержки имеют значительно меньшую изрезанность амплитудно-частотной характеристики, не превышающую 10%, более широкую полосу частот пропускания 2 $\Delta f_{0,7}$=5,0 МГц, меньший выброс переходной характеристики, величина которого менее 5%. Входное сопротивление линии $R_{вх}$=1000 Ом. Кроме того, за счет применения намотки внахлест при тех же самых габаритах линии удалось увеличить время задержки до 0,6 мкс, что достаточно для унифицированных телевизоров, при этом коэффициент передачи — 0,8.

Таким образом, применение намотки внахлест и большего числа полос обратного провода позволило достаточно эффективно скорректировать амплитудно-частотную и фазовую характеристики, повысить волновое сопротивление и время задержки при малых габаритах линии.

Москва

становится слабым и искаженным.

При таком проявлении неисправности необходимо проверить систему АРУ, начиная с триода лампы *Л304*. В данном случае измерение режима этой лампы показало, что возросло напряжение на выводе *3* ламповой панели. Оказался оборван резистор *R336*.

При включении АПЧГ на изображении появляется помеха в виде извилистых вертикальных полос. При ручной подстройке частоты гетеродина таких полос нет.

Неисправность в этом случае необходимо искать в системе АПЧГ. В данном случае при детальной проверке было установлено, что в конденсаторе *C346* произошел обрыв.

Часто встречаются случаи, когда конденсатор *C346* бывает пробит или имеет большую утечку. При этом на экранной сетке лампы *Л305* будет малое положительное напряжение или оно отсутствует совсем, а резистор *R346* будет нагреваться. Эта неисправность имеет характерную особенность: АПЧГ продолжает работать даже при вынутой лампе *Л305*.

Через 2—3 ч нормальной работы телевизора пропадает изображение. Если повернуть ручку подстройки частоты гетеродина, то изображение вновь появится, но через 30—35 мин работы вновь исчезает.

Создается впечатление, что частота гетеродина самопроизвольно изменяется и в очень широких пределах. Если переключить телевизор на автоматическую подстройку частоты гетеродина, то такого явления не происходит, то есть гетеродин работает нормально.

Отыскать неисправность удалось только после детальной проверки цепей управления частотой гетеродина, при которой выяснилось, что неисправен стабилитрон *Д302*. При работе телевизора прямое сопротивление стабилитрона уменьшалось до 8 Ом.

Изображение искажено даже при нормальной контрастности. Если уменьшить контрастность изображения, то оно становится неискаженным, но сдвинутым влево. Отцентровать его не удается.

Такие признаки указывают на неисправность АРУ и особенно цепи установки порога срабатывания АРУ. Действительно, при проверке удалось обнаружить, что в конденсаторе *C330* обрыв выводов. Причем режим лампы АРУ не изменяется, что затрудняет поиск неисправности.

Сдвиг изображения влево, иногда с нарушением синхронизации происходит в результате обрыва резистора *R422* или возрастания его сопротивления.

Мал размер изображения по вертикали, внизу заворот изображения. При попытке восстановить нормальное изображение ручками управления, оно сильно растягивается по вертикали в средней части экрана, а верхняя и нижняя части еще больше заворачиваются.

На выводе *9* панели лампы *Л401* напряжение мало. Обычно встречаются две неисправности: большая утечка в конденсаторе *C538б* или увеличение сопротивления резистора *R418*.

Экран телевизора не светится. Звуковое сопровождение отсутствует. Слышен громкий свист.

Последний признак указывает на то, что задающий генератор строчной развертки вырабатывает сигнал не частоты 15 625 Гц, а гораздо более низкой. В результате проверки режима лампы *Л403* установлено, что положительное напряжение на выводе *6* вместо 195 равно 50 В. Это произошло из-за возрастания сопротивления резистора *R447*.

Левая сторона изображения затемнена при любом положении регулятора яркости.

Если вынуть лампу *Л404*, затемнение пропадает, но с уменьшением яркости затемнение появляется теперь сверху, и, чем меньше яркость, тем бо́льшая часть изображения затемнена. Это выглядит так, будто сверху опускается темный занавес. В этом случае часто неисправен резистор *R410*, у которого увеличивается сопротивление до 500 кОм и более.

При максимальной яркости на изображении видны линии обратного хода луча.

Неисправность необходимо искать в цепи гашения луча. Чаще всего обрываются выводы конденсатора *C420*. Режимы ламп при этом почти не изменяются, что затрудняет поиск неисправности.

Нарушена синхронизация по вертикали. При увеличении контрастности изображения синхронизация восстанавливается. Это указывает на то, что неисправность следует искать либо в селекторе, либо в тракте изображения, особенно в выходном каскаде видеоусилителя.

При проверке было обнаружено, что потерял емкость конденсатор *C512а*. Из-за потери емкости появились большие частотные искажения видеосигнала в области низших частот, что привело к перекосу более чем на 10—15% вершин кадровых гасящих импульсов, и следовательно, вызвало нарушение синхронизации по вертикали.

Обозначение деталей телевизора ЛППТ-47 («Вечер») приведено по справочнику С. А. Ельяшкевича, «Телевизоры», «Энергия», 1971, а телевизоров УЛППТ-47/59-II-1, УЛПТ-47/59-II-1 по альбому схем Г. П. Самойлова и В. А. Скотина, «Телевизоры», «Связь», 1972.

Р. НЕСТЕРОВ

г. Красноярск

ОБМЕН ОПЫТОМ

Зарядное устройство

Устройство предназначено для заряда миниатюрной батареи аккумуляторов 7Д-0,1. Оно собрано по однополупериодной схеме, показанной на рис. 1. Лампа *Л1* сигнализирует о наличии напряжения в сети. Для включения устройства в сеть 127 В резистор *R2* должен иметь сопротивление 5,1 кОм.

Зарядное устройстве собрано в колодке от сетевого шнура телевизионных приемников (см. рис. 2). В отверстиях колодки устанавливают штырьки диаметром 4 мм от стандартной вилки. Предохранители и прижимающую их поворотную крышку удаляют. На место поворотной крышки устанавливают выпуклое цилиндрическое прозрачное окошко такого же диаметра из целлулоида или тонкого органического стекла. За окошком располагают неоновую лампу

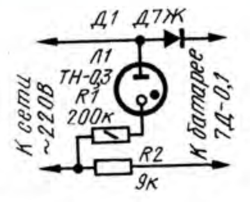


Рис. 1

Л1. Резисторы и диод распаивают внутри колодки.

Держатель батареи аккумуляторов выполнен в виде чашки *2*, выточенной из изоляционного материала. На дне чашки установлена колодка с контактами для подключения к батарее *3*. Между дном и колодкой находится прокладка из поролона. Батарея фиксируется проволочным прижимом *4*. Длина шнура около 5 см. Резистор *R2* составлен из трех, мощностью по 0,5 Вт и сопротивлением 3 кОм.

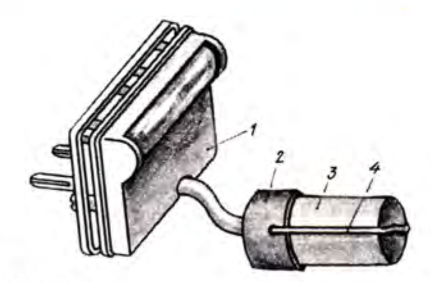


Рис. 2

В. БЕЛИТЧЕНКО

г. Ухта
Коми АССР

Освоено в завершающем году пятилетки

«ЭЛЕКТРОНИКА Б1-01»

Инж. Р. МАНУКОВ, инж. В. ОРАНСКИЙ,
инж. В. ХУХУНАШВИЛИ, инж. З. ЧИТАВА

«Электроника Б1-01» состоит из стереофонического электропроигрывающего устройства, стереофонического усилителя НЧ и двух акустических колонок. Параметры всех этих устройств отвечают требованиям ГОСТ 18631—73 и ГОСТ 7893—72 на аппаратуру высшего класса.

Номинальная выходная мощность усилителя НЧ при работе на нагрузку 4 Ом — 2×60 Вт при коэффициенте нелинейных искажений 0,5%. Полоса рабочих частот 20—20 000 Гц. Чувствительность усилителя со входа ЭПУ 3 мВ, со входа радио 25 мВ, с универсальных входов и со входа магнитофона 250 мВ, с микрофонного входа 1,2 мВ при входном сопротивлении соответственно 50 кОм; 70 кОм; 2 МОм и 24 кОм. Напряжение на выходе для подключения магнитофона на запись равно 245 мВ при подаче на универсальный вход сигнала частотой 1000 Гц напряжением 250 мВ; выходное сопротивление на этих гнездах 5 кОм.

Уровень фона по электрическому напряжению и уровень шума в полосе частот 20—20 000 Гц со всех входов не хуже — 55 дБ. В усилителе имеются раздельные регулировки тембра по высшим и низшим звуковым частотам. Диапазон регулировки тембра на частотах 40 и 15 000 Гц от +12 до —12 дБ. Завал фильтра низших частот — 15 дБ на частоте 20 Гц, а фильтра высших частот — 10 дБ на частоте 20 000 Гц. Диапазон регулировки громкости 70 дБ. Рассогласование стереоканалов по частотным характеристикам и по чувствительности не более 1,5 дБ. Пределы регулировки стереобаланса в каждом канале не менее 6 дБ. Переходное затухание между каналами усилителя при разнесенных акустических системах на частотах: 300 Гц — 55 дБ; 1000 Гц — 50 дБ; 5000 Гц — 35 дБ; 10 000 Гц — 33 дБ.

Скорости вращения диска электропроигрывающего устройства: 16²/₃; 33¹/₃; 45 об/мин, коэффициент детонации при скорости 33¹/₃ об/мин не более 0,15%; коэффициент вибрации — 60 дБ, уровень фона при чувствительности 0,7+0,5 мВ/см/с не более — 63 дБ; уровень акустического шума приводного механизма не более — 20 дБ. Отклонение скорости вращения диска от номинальной: при изменении питающего напряжения сети на ±10% не более ±0,15%; при изменении механической нагрузки от звукоснимателя в процессе воспроизведения записи с пластинки форматом 300 мм от вводной канавки до заключительной — не более ±0,1%.

Электропроигрывающее устройство комплектуется магнитоэлектрической головкой звукоснимателя ГЗМ-003. Чувствительность звукоснимателя при воспроизведении стереозаписи 0,7+0,5 мВ/см/с; переходные затухания между стереоканалами на частотах 1000 и 5000 Гц не менее — 20 дБ, на частоте 10 000 Гц не менее — 15 дБ; податливость не менее $10 \cdot 10^{-3}$ м/Н; установочная база тонарма 200±0,25 мм, рабочий диапазон бокового усилия 5—50 мН; омическое сопротивление головки 1 кОм; нагрузка на иглу звукоснимателя 7,5—12,5 мН (0,75—1,25 г); полоса рабочих частот при неравномерности частотной характеристики ±3 дБ—20—20 000 Гц.

Полное сопротивление акустической системы 16 Ом; номинальная мощность 20 Вт; полоса рабочих частот 40—18 000 Гц; неравномерность частотной характеристики в диапазоне частот 40—18 000 Гц не более — 14 дБ.

«Электроника Б1-01» питается от сети переменного тока напряжением 220, 127 и 110 В частотой 50 Гц. Мощность, потребляемая усилителем при воспроизведении грамзаписи, 250 Вт, мощность, потребляемая ЭПУ, 20 Вт.

Размеры усилителя 495×315×131 мм, ЭПУ 180×465×385 мм одной акустической системы 680×430×220 мм, масса соответственно 15; 20 и 30 кг.

Стереофонический усилитель (рис. 1) состоит из блока коммутации (плата *У1*), двух идентичных трактов усиления НЧ (платы *У2—У7*), блока индикации выходного сигнала с переключателем акустических систем (плата *У8*), блока питания с выпрямителем и стабилизатором (плата *У9*).

Блок коммутации *(У1)* состоит из переключателей источников усиливаемых сигналов *В1-1—В1-6*, переключателя *«моно-стерео» В1-7*, переключателя тонкомпенсации *В1-8* и переключателей тембра *В1-9—В1-10*, а также делителей входных напряжений *R13—R20; C1—C2* и элементов темброобразующих цепей *R1—R12; C3—C12*.

Предварительный усилитель (*У1* и *У3*) собран на транзисторах *Т1—Т6*. Два первых каскада на транзисторах *Т1, Т2* предназначены для усиления сигналов, поступающих со входов «Магнитоэлектрический звукосниматель», «Радио» и «Микрофон». Оба транзистора включены по схеме с общим эмиттером и охвачены отрицательной обратной связью как по постоянному, так и по переменному току.

Третий каскад усилителя выполнен на транзисторе *Т3*, включенном по схеме истокового повторителя.

С нагрузки истокового повторителя *R19* через резистор *R18* сигнал (около 250 мВ) подается на «Линейный выход» и на выход «Магнитофон» (для записи).

Одновременно через конденсатор *С10* сигнал подается на резисторы тонкомпенсированного регулятора громкости (*R9-1, R9-2*) и регулятора стереобаланса *(R10-1, R10-2)* и далее на четвертый каскад усилителя, выполненный на транзисторе *Т4*, включенном по схеме эмиттерного повторителя. С нагрузки эмиттерного повторителя *R22* сигнал поступает на регуляторы тембра по низшим *R11-1, R11-2* и высшим *R12-1, R12-2* звуковым частотам.

Регуляторы тембра подключены к затвору транзистора *Т5*, работающего в обычном усилительном каскаде с высоким входным сопротивлением. Этот транзистор гальванически связан с транзистором *Т6* и обеспечивает низкое выходное сопротивление предварительного усилителя.

Усилитель мощности (блоки *У4* и *У7*) выполнен на транзисторах *Т1—Т8* и *Т1—Т2*. Напряжение сигнала на его вход поступает с предварительного усилителя через разъемы *Ш10—Ш11* с заглушкой, которые при вынутой заглушке служат для подключения ревербератора.

Первый каскад усилителя мощности выполнен на кремниевом транзисторе *Т1*, включенном по схеме с общим эмиттером. Элементы *R6, R7, R20* и *С5* образуют цепь отрицательной обратной связи. Второй каскад усиления собран также на кремниевом транзисторе *Т2*, но работает он в режиме фазоинвертора. Для согласования оконечных транзисторов с фазоинверторным каскадом в усилитель введены буферные раскачивающие транзисторы *Т7, Т8*, включенные по схеме эмиттерных

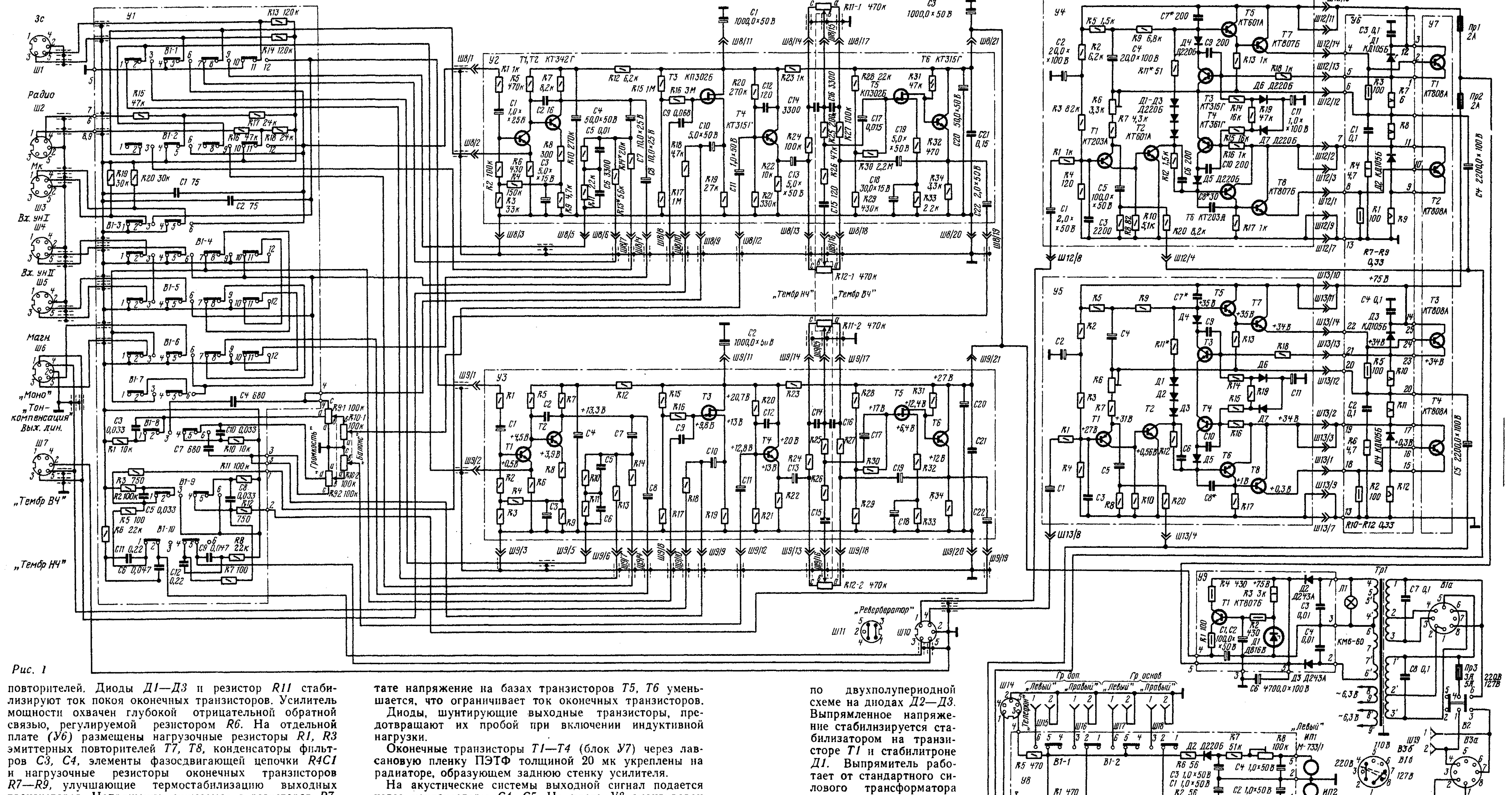


Рис. 1

повторителей. Диоды Д1—Д3 и резистор R11 стабилизируют ток покоя оконечных транзисторов. Усилитель мощности охвачен глубокой отрицательной обратной связью, регулируемой резистором R6. На отдельной плате (У6) размещены нагрузочные резисторы R1, R3 эмиттерных повторителей T7, T8, конденсаторы фильтров C3, C4, элементы фазосдвигающей цепочки R4C1 и нагрузочные резисторы оконечных транзисторов R7—R9, улучшающие термостабилизацию выходных транзисторов. Напряжение, снимаемое с резисторов R7, R8, поступает на транзисторы T3, T4, выполняющие функции защиты оконечных транзисторов при перегрузках на входе и коротких замыканиях на выходе усилителя.

При коротких замыканиях на выходе и перегрузках на входе усилителя напряжение на резисторах R7, R8 повышается и открывает транзисторы T3, T4. В результате напряжение на базах транзисторов T5, T6 уменьшается, что ограничивает ток оконечных транзисторов.

Диоды, шунтирующие выходные транзисторы, предотвращают их пробой при включении индуктивной нагрузки.

Оконечные транзисторы T1—T4 (блок У7) через лавсановую пленку ПЭТФ толщиной 20 мк укреплены на радиаторе, образующем заднюю стенку усилителя.

На акустические системы выходной сигнал подается через конденсаторы C4, C5. На плате У8 смонтирован переключатель акустических систем, служащий для подключения двух основных и двух дополнительных акустических колонок, а также элементы индикаторов выходного уровня сигналов в каждом канале ИП1, ИП2. На этой же плате установлен разъем для подключения стереотелефонов.

Выпрямитель блока питания (плата У9) выполнен по двухполупериодной схеме на диодах Д2—Д3. Выпрямленное напряжение стабилизируется стабилизатором на транзисторе T1 и стабилитроне Д1. Выпрямитель работает от стандартного силового трансформатора с витым разрезным сердечником ТС-210-1.

Платы предварительных усилителей У2—У3 — съемные, монтируются при помощи разъемов МРН-22-1. Платы предоконечного усилителя У4 и У5 установлены на разъемах МРН-14-1. Входные разъемы СГ-5 и выходные РВН4-2-Г1.

Электропроигрывающее устройство. Для реализации высоких параметров ЭПУ в «Электронике Б1-01» применен специальный синхронный 16-полюсный двигатель ТСК-1 с ферромагнитным ротором, обе-

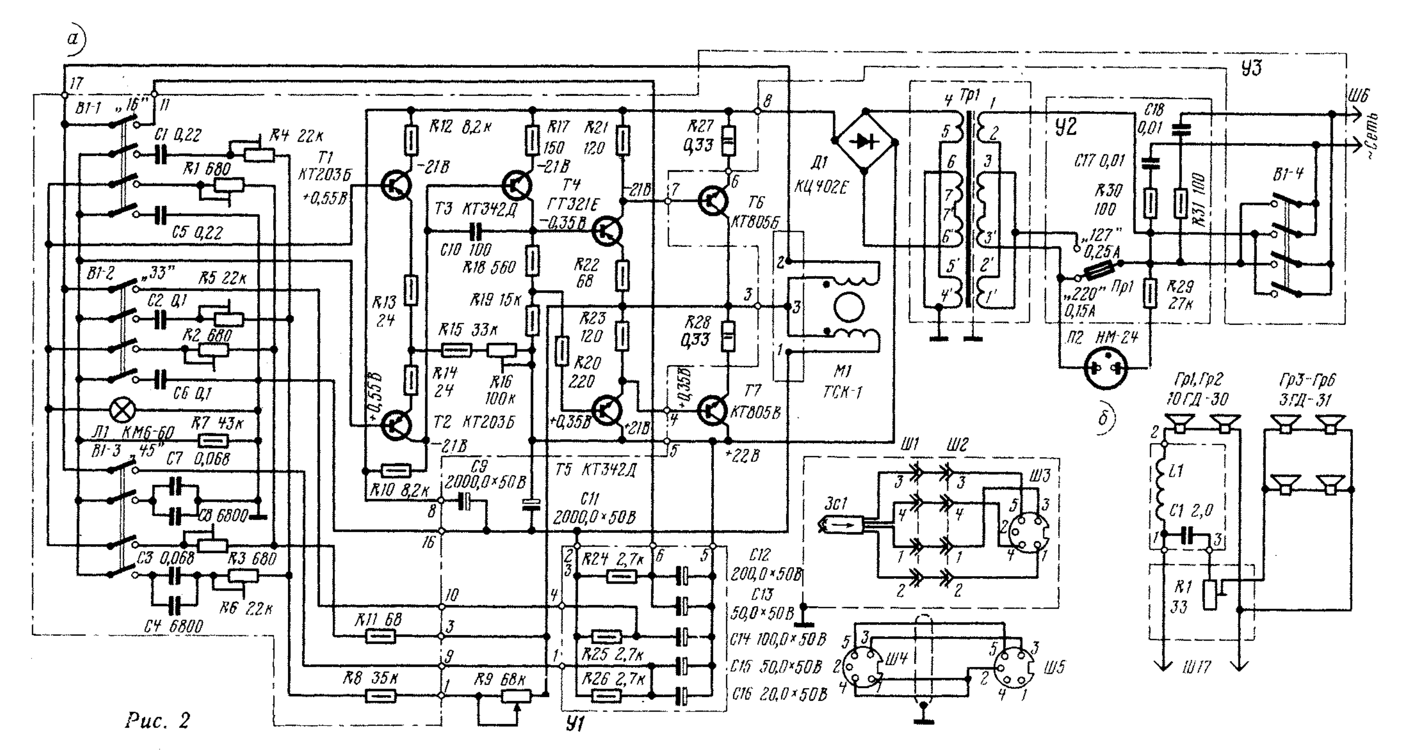


Рис. 2

спечивающий скорость вращения соответственно при частотах 18—50 Гц — 125—375 об/мин (рис. 2, а). При такой скорости вращения ротора и его весе порядка 30 г может быть получен уровень помех от вибрации — 60 дБ. Вес двигателя менее 450 г, потребляемая мощность 4 Вт.

Диск ЭПУ состоит из двух деталей — малого ведущего диска диаметром 160 мм и массой 1,9 кг и насаживаемого сверху большого диска, диаметром 300 мм и массой 1,4 кг.

Вращение диска передается на малый диск ЭПУ при помощи плоского эластичного резинового пассика, твердость которого по Шорру 30—40 единиц, что исключает передачу вибраций двигателя на диск и в конечном счете через пластинку на головку звукоснимателя. Для уменьшения детонации при воспроизведении грамзаписи пассик шлифуется с допуском ±20 мк.

На нижней торцевой части малого диска нанесены стробоскопические риски (деления) для контроля скорости вращения. Стробоскопические риски освещаются специальной неоновой лампочкой *Л2* ИН-24. Отраженное изображение рисок через оптическую систему рассматривается в визирном окошке.

Тонарм проигрывателя металлический, статически сбалансированный во всех трех плоскостях. Он имеет компенсатор скатывающей силы и устройство для регулировки приведенного веса к концу иглы в пределах от 0 до 50 мН, уверенно работающее при давлении иглы 2 мН.

Тонарм оборудован специально разработанной магнитоэлектрической головкой с иглой эллиптического профиля из натурального алмаза.

На пластинку тонарм устанавливается и поднимается вручную при помощи микролифта. С 1 января 1976 г. ЭПУ согласно новому ГОСТ будет снабжено электрическим микролифтом и электронным автостопом, работающим на принципе датчика ускорения с одновременным замыканием контактов головки звукоснимателя в неработающем положении.

В ЭПУ использовано электронное переключение скорости вращения диска. Устройство управления скоростью двигателя состоит из высокостабильного генератора и усилителя мощности. Генератор собран на кремниевых транзисторах *Т1-Т2* с цепью обратной связи в виде моста Вина *R4-R8, R9, С1-С8*.

Для стабилизации режима работы генератора в цепь отрицательной обратной связи включена лампа *Л1*. Частота генератора грубо устанавливается переменными резисторами *R1—R6*, а точно резистором *R9*, выведенным на верхнюю панель ЭПУ.

Сигнал с генератора подается на усилитель мощности, собранный по обычной двухтактной схеме. Первый каскад усилителя мощности выполнен на транзисторе *Т3*, фазоинверсный каскад на транзисторах разной проводимости *Т4* и *Т5* и оконечный на транзисторах *Т6, Т7*. Цепочки *R24, С12, С13, R25, С14* и *R26, С15, С16* являются фазосдвигающими для обмоток двигателя. Число оборотов диска ЭПУ контролируется встроенным электронным стробоскопом. При необходимости скорость ЭПУ в пределах ±2% от номинального значения можно подстроить резистором *R9*.

Электронный блок управления питается от сети переменного тока через выпрямитель блока питания КЦ402Е.

Силовой трансформатор ЭПУ выполнен на сердечнике ПЛ 16×32. Обмотки *1-2* и *1'-2'* содержат по 413, а *3-3'* 330×2 витков провода ПЭВ-2 0,29, обмотки *4-5, 4'-5'* и *6-7, 6'-7'* по 68 витков провода ПЭВ-2 0,51.

Акустическая система «Электроники Б1-01» 20МАС-1 состоит из двух двухполосных колонок компрессионного типа, в каждой из которых установлено две низкочастотные головки 10ГД-30 и четыре высокочастотных 3ГД-31 (рис. 2, б). Катушка разделительного фильтра *L1* намотана на каркасе из органического стекла диаметром 17 мм и длиной 22 мм. Ее обмотка содержит 480 витков провода ПЭВ-2 0,8.

В дальнейшем стереофоническая система «Электроника Б1-01» будет комплектоваться трехполосной акустической системой 20АС-3, в каждой колонке которой установлено две низкочастотных головки 10ГД-30, две среднечастотных 4ГД-8Е и четыре высокочастотных 3ГД-31.

АВТОМАТИКА В ЛЮБИТЕЛЬСКОМ ЭПУ

Одним из важнейших устройств современных высококачественных ЭПУ является так называемый микролифт, предохраняющий иглу звукоснимателя и грампластинку от случайных повреждений, которые могут произойти при неосторожном опускании и подъеме головки вручную. Из большого числа известных сегодня конструкций микролифтов наибольший интерес для радиолюбителей представляют электромеханические устройства, не требующие точных токарных работ и применения специальных демпфирующих жидкостей. Одна из таких конструкций, построенная на базе электромагнитного реле, была описана в «Радио», 1975, № 2. Ее единственным, пожалуй, недостатком является относительно малое время опускания тонарма (около 1 с), что, естественно, ограничивает ее применение. Пользоваться таким микролифтом можно только при вращающемся диске проигрывателя. Если же двигатель ЭПУ включить одновременно с микролифтом, диск не успеет набрать нужную частоту вращения и звук в первый момент будет «плавать».

От этого недостатка свободен микролифт, описываемый в статье В. Фролова. Он предназначен для совместной работы с тонармом, описанным в упомянутом уже номере журнала. Несмотря на кажущуюся сложность, микролифт прост в изготовлении и регулировке и доступен для повторения радиолюбителями, обладающими некоторыми слесарными навыками. Кроме микролифта, устройство, описываемое в статье, включает в себя и автостоп, благодаря чему по окончании проигрывания грампластинки диск ЭПУ автоматически останавливается, а тонарм поднимается над пластинкой. Время опускания и подъема легко изменить, регулируя напряжение питания электродвигателя, приводящего микролифт в движение, и подбирая форму кулачка на выходном валике механизма. Управление работой устройства осуществляется всего одной кнопкой, с помощью которой тонарм можно поднять и опустить не только в начале, но и в любом месте пластинки.

Оригинальную схему автостопа предлагает наш читатель Л. Стасенко из г. Железнодорожный Московской области. В его конструкции нет механических контактов в цепи питания электродвигателя ЭПУ: их заменил тиристор. Конструкция настолько проста, что ее может повторить даже начинающий радиолюбитель. Автостоп Л. Стасенко можно использовать как в любительском, так и в заводском электропроигрывающем устройстве.

Микролифт — автостоп

Устройство, схема которого показана на рис. 1, а механизм — на рис. 2, предназначено для опускания тонарма с одновременным включением электродвигателя, приводящего во вращение диск проигрывателя, автоматического подъема тонарма в конце пластинки и отключения двигателя ЭПУ. Механизм управляется одной нефиксируемой в нажатом положении кнопкой, с помощью которой тонарм можно поднять и опустить и в любом месте пластинки.

Как видно из схемы, устройство состоит из двух одинаковых фотореле на транзисторах *Т1*, *Т2* и электромагнитных реле *Р1*, *Р2*, электродвигателя постоянного тока *М1*, приводящего в движение механизм микролифта, и реле *Р3*, управляющего работой электродвигателя *М2* электропроигрывателя.

В исходном состоянии реле *Р1—Р3* и электродвигатели *М1* и *М2* обесточены. При включении напряжений питания (постоянные — 2,5 и 12 В, переменное 80 В) загорается лампочка *Л1*, установленная вместе с фотодиодом *Д1* в корпусе *19* (рис. 2). Однако фотореле на транзисторе *Т1* не срабатывает, так как между лампочкой и фотодиодом находится один из лепестков непрозрачной шторки *6*, закрепленной на выходном валике *21* механизма микролифта. Для проигрывания грампластинки тонарм вручную устанавливают над выбранным местом на ней и нажимают кнопку *Кн1*. При замыкании ее правой (по схеме) пары контактов включается электродвигатель *М1* (на рис. 2 — поз. *3*) и начинает вращаться выходной валик *21*, на котором кроме уже упомянутой шторки *6* закреплен и кулачок *34*, определяющий закон движения штока *8*. Через некоторое время (примерно 0,5—1 с) после нажатия кнопки шторка *6* поворачивается настолько, что свет лампочки *Л1* (*31*) попадает на фотодиод *Д1* (*27*). В результате резко увеличивается напряжение смещения на базе транзистора *Т1* и реле *Р1* срабатывает. Своими контактами *Р1/3* оно блокирует контакты кнопки *Кн1*, поэтому спустя указанное время ее можно отпустить.

При вращении кулачка *34* в направлении, показанном на рис. 2 стрелкой, шток *8*, а вместе с ним и тонарм *9*, опирающийся на шток пластиной *10* (вернее резиновой прокладкой, приклеенной к ее нижней стороне) медленно опускаются. Это продолжается до тех пор, пока шторка *6* своим вторым лепестком не перекроет свет лампочки *Л1* и обратное сопротивление фотодиода не увеличится. Как только это случится, реле *Р1* отпустит и контактами *Р1/3* разорвет цепь питания двигателя *М1*. К этому времени шток *8* опустится до конца и выйдет из контакта с пластиной *10*, не мешая перемещению тонарма в процессе проигрывания пластинки. Включение электродвигателя ЭПУ осуществляется контактами *Р3/1* реле *Р3*, цепь питания которого замыкается левой (по схеме) парой контактов нажатой кнопки *Кн1*. После отпускания кнопки реле остается включенным, так цепь питания его обмотки замкнута контактами *Р3/2*.

Для автоматического выключения двигателя ЭПУ (*М2*) по окончании проигрывания пластинки и подъема тонарма служит фотореле, выполненное на транзисторе *Т2*. Его лампочка *Л2* (поз. *38* на виде *Б* рис. 2) и фотодиод *Д2* (*39*) смонтированы в корпусе *11*, закрепленном с помощью шпильки *12* и колодки *14* на внешней рамке *16* тонарма. Как видно из схемы, в цепь питания лампочки *Л2* включены контакты *Р3/3* и выключатель *В1*, с помощью которого, при необходимости, автостоп можно выключить. При замкнутых контактах выключателя *В1* лампочка *Л2* загорается после срабатывания *Р3*, то есть одновременно с включением двигателя *М2*. Однако реле *Р2* не срабатывает, так как между лампочкой *Л2* и фотодиодом *Д2* находится непрозрачная пластина *10*. В конце проигрывания пластинки, когда игла звукоснимателя выходит на концентрическую заключительную канавку, тонарм оказывается в положении, при котором между лампочкой и фотодиодом находится

Рис. 1. Принципиальная схема микролифта-автостопа. Фотодиоды Д1 и Д3 — ФД-3.

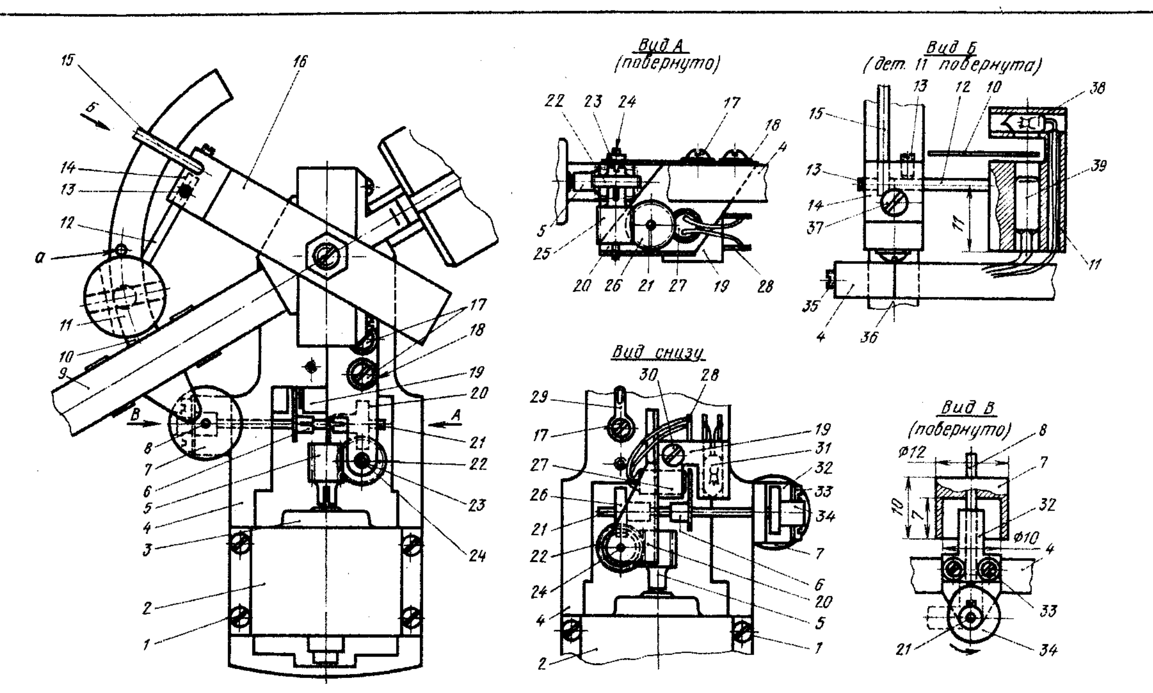


Рис. 2. Устройство микролифта-автостопа: 1 — винт М2×4, 8 шт.; 2 — скоба, 2 шт.; 3 — электродвигатель ДК-5-19 (М1); 4 — кронштейн; 5,25 — червяки; 6 — шторка; 7 — груз, ЛС59-1, никелировать; 8 — шток, проволока стальная диаметром 1,3 мм, длина по месту; 9 — трубка тонарма; 10 — пластина автостопа; 11 — корпус; 12 — шпилька М2×20, сталь 20, полировать; 13 — винт установочный М2×5, 2 шт.; 14 — колодка, Д16-Т, полировать, закрепить на дет. 16 винтом 37; 15 — коромысло компенсатора скатывающей силы; 16 — внешняя рамка тонарма; 17 — винты М2×6, 3 шт.; 18 — шайба, 4 шт.; 19 — корпус; 20 — кронштейн редуктора; 21 — валик выходной, проволока стальная диаметром 1,3 и длиной 35 мм; 22, 26 — колесо зубчатое, Z = 20; 23 — кольцо ограничительное, Ст. 20, напрессовать на дет. 24; 24 — валик, проволока стальная диаметром 1,3 и длиной 19 мм; 27, 39 — фотодиоды ФД-3; 28 — стойки; 29 — лепесток монтажный; 30 — винт М2×15; 31, 38 — лампочки НСМ-9-50; 32 — кронштейн микролифта; 33 — винты М2×10, 2 шт.; 34 — кулачок, ЛС59-1; 35 — винт установочный М3×8; 36 — ножка тонарма; 37 — винт М2×10.

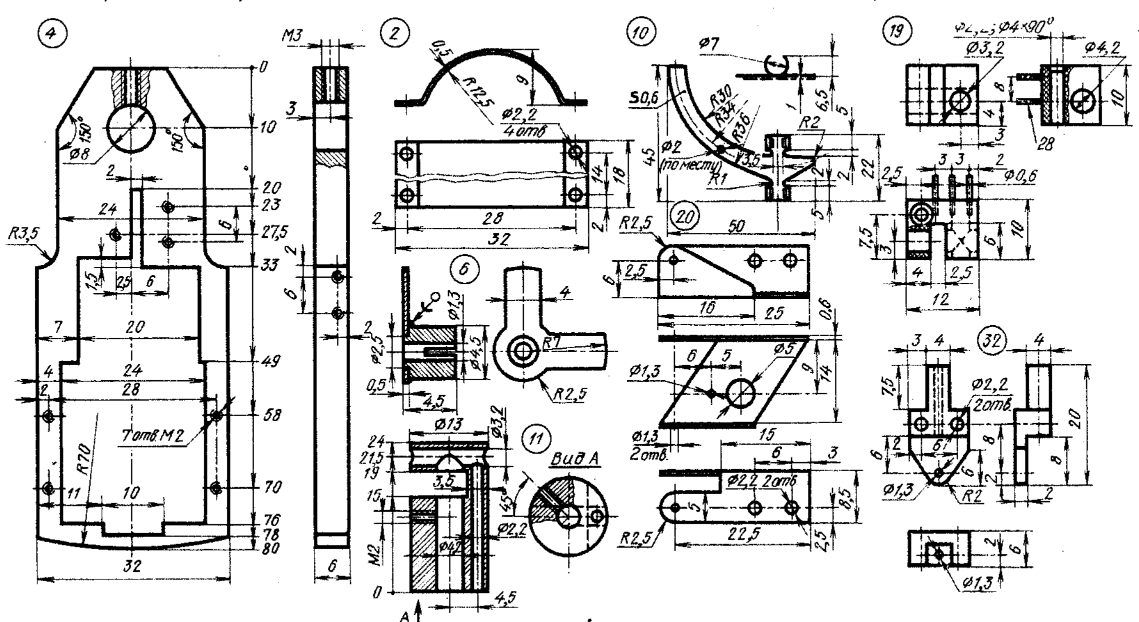


Рис. 3. Детали механизма: 2 — скоба, Л62, никелировать; 4 — кронштейн, Д16-Т, полировать; 6 — шторка, Л62, втулку паять припоем ПОС-40; 10 — пластина, Бр. КМц3-1, никелировать, резиновую прокладку (показана штриховой линией) приклеить клеем 88Н; 11 — корпус, Д16-Т, полировать; 19 — корпус, стекло органическое, гетинакс; 20 — кронштейн, Л62, никелировать; 28 — стойка, проволока медная, запрессовать в дет. 19; 32 — кронштейн микролифта, Д16-Т.

участок пластины *10* с небольшим круглым отверстием (*а*). В результате напряжение смещения на базе транзистора *Т2* увеличивается и реле *Р2* срабатывает. Его контакты *Р2/1* замыкают цепь питания электродвигателя *М1* и тонарм начинает подниматься. Одновременно контакты *Р2/2* разрывают цепь обмотки реле *Р3*, но отпускает оно не сразу, а с некоторой задержкой, необходимой для того, чтобы шторка на выходном валике успела повернуться на нужный угол и сработало реле *Р1*. Время задержки зависит от емкости конденсатора *С1*, подключенного параллельно обмотке реле *Р3*, и подбирается при налаживании. При отпускании реле *Р3* электродвигатель *М2* выключается, гаснет лампочка *Л2* и реле *Р2* отпускает, однако двигатель *М1* продолжает работать (цепь его питания замкнута контактами реле *Р1*) до тех пор, пока шторка *6* вновь не перекроет свет от лампочки *Л1*). Таким образом устройство возвращается в исходное положение.

При необходимости поднять и опустить тонарм в процессе проигрывания пластинки (например, при выборочной записи на магнитную ленту или для повторного воспроизведения понравившегося музыкального произведения) достаточно дважды нажать и отпустить (один раз для подъема, другой — для опускания) кнопку *Кн1*. Автоматическое выключение двигателя *М1* в конце подъема или опускания тонарма и в этом случае осуществляется с помощью фотореле на транзисторе *Т1*, как описано выше, с той лишь разницей, что при подъеме цепь питания двигателя замыкается не автоматически, а вручную, кнопкой *Кн1*.

Для устранения электрических и акустических помех входы стереофонического усилителя на все время работы двигателя *М1* соединяются с общим проводом контактами *Р1/1* и *Р1/2* реле *Р1*.

Механизм микролифта собран на кронштейне *4* (см. рис. 2 и 3), закрепленном на ножке тонарма *36* с помощью установочного винта *35*. На нижней (по рис. 2) части кронштейна с помощью двух скоб *2* и винтов *1* закреплен миниатюрный электродвигатель *3* с червяком *5* на валу. Для уменьшения акустического шума двигатель обернут одним слоем мягкой листовой резины толщиной 3 мм. Вращение от червяка 5 передается зубчатому колесу *22* и еще одному червяку (*25*), жестко закрепленным на валике *24* (см. вид *А*). В свою очередь, червяк *25* приводит во вращение зубчатое колесо *26* и жестко связанный с ним выходной валик *21*, на котором, как уже говорилось, закреплены шторка *6* и кулачок *34*.

Валик *24* вращается в отверстиях кронштейна *20*, закрепленного винтами *17* на кронштейне *4*, подшипниками валика *21* служат отверстия в кронштейнах *24* и *32*.

Груз *7*, напрессованный на шток *8*, необходим для того, чтобы после касания иглы звукоснимателя с грампластинкой, шток 8 опускался в крайнее нижнее положение и не мешал тонарму при перемещении его в горизонтальной плоскости. Форма кулачка *34* выбрана так, чтобы три четверти его оборота приходились на замедленное опускание тонарма, а оставшаяся часть — на подъем. Показанное на рис. 2 (вид *В*) положение кулачка *34* соответствует поднятому тонарму.

Пластмассовый корпус *19* с лампочкой *31* (*Л1*) и фотодиодом *27* (*Д1*) закреплен на кронштейне *4* винтом *30*. Выводы лампочки и фотодиода припаяны к проволочным стойкам *28*, запрессованным в отверстия в корпусе *19*. Для уменьшения числа проводов, соединяющих механизм с монтажной платой, на которой установлены остальные детали устройства, один из выводов лампочки *31* и двигателя *3* припаяны к лепестку *29* (другими словами, кронштейн *4*, и тонарм выполняют роль общего провода). К этому же лепестку припаян и один из выводов лампочки *38* (*Л2*) автостопа.

Детали устройства (кроме лампочек, фотодиодов, кнопки *Кн1*, выключателя *В1* и реле *Р1*) смонтированы на плате размерами 100×100 мм, изготовленной из гетинакса толщиной 2 мм. С механизмом плата соединена восьмипроводным кабелем из провода МГТФ сечением 0,1 мм². Реле *Р1* установлено под ножкой тонарма.

В устройстве применены транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $B_{ст}$, равным 110, электромагнитные реле РЭС-22 (паспорт РФ4.500.129), миниатюрные лампочки накаливания НСМ-9-60. Кнопка *Кн1* — КМ2-1, выключатель *В1* — П2К. Электродвигатель — ДК-5-19. Вместо реле РЭС-22 можно использовать любые другие с напряжением срабатывания не более 10 В и необходимым числом контактов. В механизме использованы однозаходные червяки и зубчатые колеса от бытовых однофазных счетчиков электроэнергии.

Налаживание начинают с регулировки механизма микролифта. Для этого, вывинтив примерно на ¼ оборота винты *17* и изменяя положение кронштейна *20*, добиваются легкого, без заеданий трогания электродвигателя микролифта при подаче напряжения питания. После этого кулачок *34* и шторку *6* поворачивают на валике *21* так, как показано на рис. 2 (вид *В*), фиксируют кулачок в этом положении и, подключив двигатель к устройству, проверяют работу фотореле на транзисторе *Т1*. После каждого нажатия кнопки *Кн1* двигатель должен начинать работать и автоматически выключаться в те моменты, когда лепестки шторки *6* перекрывают свет от лампочки *Л1* к фотодиоду *Д1*. Этого добиваются установкой (подбором резистора *R1*) напряжения на лампочке *Л1*, равного 6,5—7 В, и регулировкой (с помощью подстроечного резистора *R2*) напряжения на аноде фотодиода *Д1*. Добившись четкой работы фотореле микролифта, кронштейн *4* закрепляют на ножке тонарма, а на его трубку *9* надевают пластину *10*. После этого устанавливают на место колодку *14* с корпусом *11*, с предварительно смонтированными в нем лампочкой и фотодиодом. Установив тонарм в положение, при котором игла звукоснимателя находится на заключительной канавке, отмечают на пластине *10* центр отверстия, обозначенного на рис. 2 буквой *а*. Сняв пластину с трубки тонарма, в ней сверлят отверстие диаметром 2 мм. после чего устанавливают на место. Снова установив тонарм в то же положение, производят регулировку фотореле автостопа (она ничем не отличается от регулировки первого фотореле), добиваясь четкого срабатывания реле *Р2* при освещении фотодиода *Д2* светом лампочки *Л2* (через отверстие в пластине *10*). Индикатором срабатывания может служить остановка диска проигрывателя и включение двигателя микролифта.

Не исключено, что при этом придется подобрать конденсатор *С1*. Его емкость должна быть такой, чтобы реле *Р3* отпускало только после срабатывания реле *Р1*.

В. ФРОЛОВ

Москва

Автостоп на тиристоре

Для выключения электродвигателя ЭПУ (или магнитофона) в конце грампластинки (при окончании или обрыве магнитной ленты) удобно использовать фотореле, схема которого показана на рис. 4. От известных устройств подобного назначения оно отличается тем, что для включения и выключения двигателя в нем применен тиристор. Учитывая дефицитность этих полупроводниковых приборов была поставлена задача построить фотореле всего с одним тиристором. Это оказалось возможным благодаря использованию диодного моста в цепи питания двигателя, в одну из диагоналей которого включен тиристор. В качестве светочувствительного элемента применен фоторезистор *R2*, образующий вместе с резистором *R1* делитель напряжения в цепи управляющего электрода тиристора *Д5*. Для ограниче-

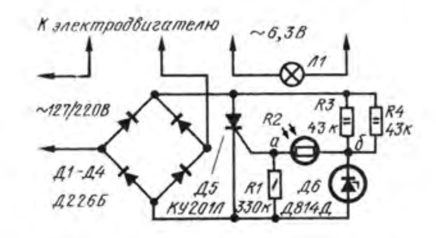


Рис. 4. Принципиальная схема автостопа на тиристоре.

ния напряжения, приложенного к фоторезистору и повышения надежности работы устройства делитель питается низким стабилизированным напряжением.

При проигрывании грампластинки фоторезистор *R2* освещен лампочкой *Л1*, поэтому его сопротивление невелико, тиристор открыт и все напряжение питающей сети (падение напряжения на диодах *Д1—Д4* и тиристоре *Д5* невелико и им можно пренебречь) приложено к электродвигателю. В конце проигрывания свет лампочки *Л1* перестает попадать на фоторезистор и его сопротивление возрастает в сотни раз. В результате напряжение в точке *а* становится настолько малым, что при очередном изменении направления тока в сети тиристор закрывается и разрывает цепь питания двигателя.

В описываемом устройстве можно применить фоторезисторы ФСК-1, ФСК-П1, СФ2-5 или СФ2-6. Пригоден экземпляр с темновым сопротивлением не менее 500 кОм и сопротивлением в освещенном состоянии не более 800 Ом. Если такой фоторезистор приобрести не удастся, его можно заменить самодельным фототранзистором, изготовленным из обычного маломощного низкочастотного транзистора типа П13—П16 или МП39—МП41. Часть корпуса такого транзистора со стороны эмиттера аккуратно спиливают напильником, а получившееся отверстие заклеивают пластинкой прозрачного целлулоида или органического стекла толщиной 0,5—1 мм. Эмиттер фототранзистора подключают к точке *б*, коллектор — к точке *а* (вывод базы не используется).

Конструкция датчика автостопа может быть такой, как, например, на рис. 5. Лампочку *6* (6,3 В; 0,28 А) и светочувствительный элемент *5* (на рисунке показан самодельный фототранзистор, обращенный окошком в корпусе к лампочке) закрепляют на нижней стороне панели *1* ЭПУ с помощью кронштейна *4*. Для надежной работы расстояние между лампочкой *6* и элементом *5* должно быть не более 15 мм. Заслонку *3* (алюминий, сталь толщиной 0,5 мм) закрепляют на поворотной ножке тонарма *2*. На рисунке заслонка показана в положении, соответствующем тонарму, находящемуся на стойке или в начале про-

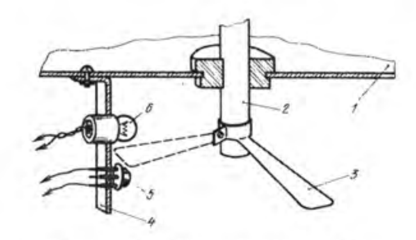


Рис. 5. Устройство датчика: 1 — панель ЭПУ; 2 — ножка тонарма; 3 — заслонка; 4 — кронштейн; 5 — фототранзистор; 6 — лампочка.

игрывания. При выходе иглы звукоснимателя на заключительную канавку шторка должна занимать положение, показанное на рисунке штриховой линией. Для повышения четкости работы автостопа лампочку и светочувствительный элемент желательно поместить в светонепроницаемый кожух со щелью для прохода заслонки *3*.

При необходимости управлять работой тиристора можно и с помощью обычной кнопки. Ее включают через резистор сопротивлением 560—820 Ом между анодом и управляющим электродом тиристора, а резистор *R3* и стабилитрон *Д6* исключают.

Л. СТАСЕНКО

г. Железнодорожный Московской обл.



УКВ ДИАПАЗОН В ПРИЕМНИКЕ «ГИАЛА»

В настоящее время отечественная промышленность выпускает большое число недорогих приемников IV класса: «Гиала», «Альпинист», «Кварц» и др., рассчитанных на прием радиостанций в диапазонах длинных и средних волн. Эксплуатационные возможности указанных устройств можно значительно расширить, введя в них УКВ диапазон. В публикуемой ниже статье приводятся рекомендации по введению УКВ диапазона в приемник «Гиала». Этими рекомендациями можно воспользоваться и при переделке других приемников IV класса.

Инж. И. ТОПИЛИН

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Для приема программ УКВ радиостанций в приемник «Гиала» вводится блок УКВ, состоящий из преобразователя частоты с отдельным гетеродином на транзисторах *Т1* и *Т6*, каскодного усилителя ПЧ на транзисторах *Т2—Т5* и частотного детектора отношений на диодах *Д1—Д2* (рис. 1). Схема УКВ блока во многом заимствована у Н. Кравцова (см. «Радио», 1969, № 9) и отличается от нее введением автоподстройки частоты гетеродина на диоде *Д3* и применением более совершенных транзисторов. Промежуточная частота УКВ тракта 6,5 МГц, чувствительность его 10 мкВ, полоса рабочих частот 150—12 000 Гц. Питается он от того же источника питания что и сам приемник, ток, потребляемый в режиме молчания, 9 мА.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

В блоке УКВ используются транзисторы с коэффициентом передачи тока $B_{ст}$ — 40—90. Электролитический конденсатор *С8* — К50-6, а *С21* — К50-3, подстроечный конденсатор *С1* — КПК-М, остальные конденсаторы КЛС и КТК-М. Резисторы — УЛМ-0,12 или МЛТ-0,25. Катушки *L1—L5* и *L9*, *L10* намотаны на самодельных каркасах диаметром 6 мм из полистирола. Намоточные данные этих катушек приведены в таблице. Катушки *L6—L8* входят в состав фильтра Ф203 от телевизора «Рубин-106».

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник
L1	5	ПЭВ-1 0,14	Латунь ⌀ = 2,8 мм l = 14 мм
L2	2	ПЭВ-1 0,25	
L3	35	ПЭВ-1 0,25	600НН ⌀ = 2,8 мм l = 14 мм
L4	35	ПЭВ-1 0,25	600НН ⌀ = 2,8 мм, l = 14 мм
L5	35 отвод от 8-го витка снизу	ПЭВ-1 0,25	600НН ⌀ = 2,8 мм l = 14 мм
L9	5	ПЭВ-1 0,25	Латунь ⌀ = 2,8 мм l = 14 мм
L10	1	ПЭВ-1 0,25	

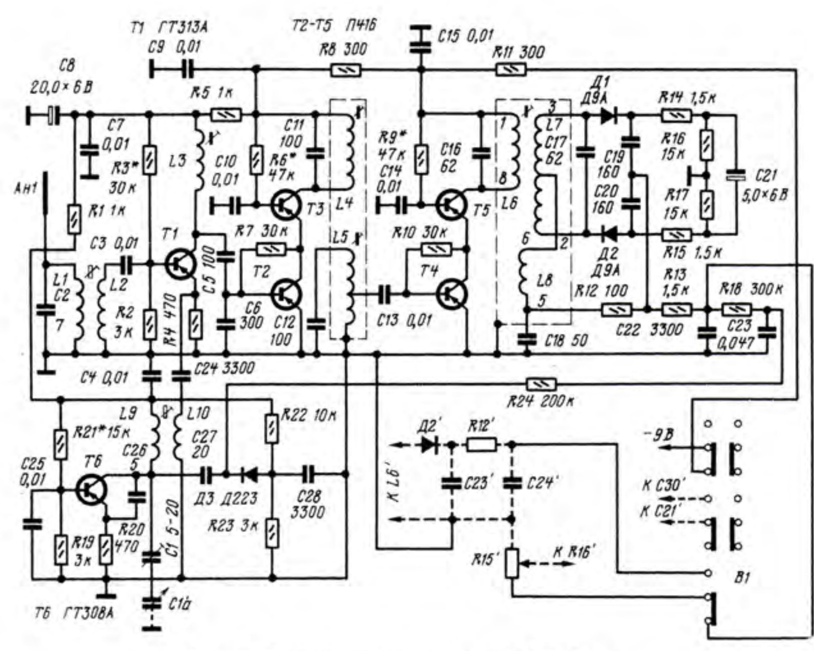


Рис. 1. Принципиальная схема УКВ блока.

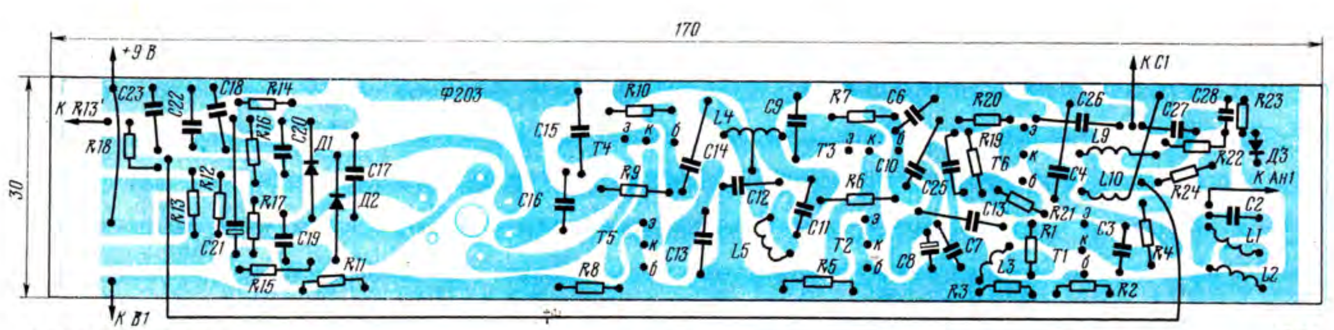
Детали УКВ блока смонтированы на двух печатных платах из фольгированного гетинакса толщиной 1,5—2 мм. На плате коммутации (рис. 3) размещен переключатель диапазонов (от приемника «Селга») и унифицированный штепсельный разъем. Переключатель коммутирует лишь низкочастотные цепи. Для приема УКВ радиостанции основной переключатель диапазонов приемника «Гиала» следует поставить в нейтральное положение, а дополнительный в положение «УКВ». Это несколько неудобно при эксплуатации, но зато исключает применение дополнительного переключателя для высокочастотных цепей и избавляет от необходимости переделки основной печатной платы «Гиалы». Все остальные детали УКВ блока размещены на второй печатной плате (рис. 2).

Для установки плат УКВ блока в приемник «Гиала» необходимо увеличить глубину его корпуса. С этой целью к нижней и боковым стенкам приемника дихлорэтаном следует приклеить планки *3*, *4*, *5*, (рис. 4), а к верхней стенке прикрепить планку *2*, состоящую из двух дюралюминиевых пластин, склепанных вместе. На торцевой части верхней половины планки *2* имеются выступы, входящие в отверстия боковых планок *3*, *4*. Эти выступы образуют продольную ось, вокруг которой планка может вращаться (рис. 5). На верхней планке укреплены основная плата УКВ блока и штыревая антенна от телевизора «Юность» (рис. 5). К боковым планкам верхняя планка крепится двумя винтами. Для этого к ним предварительно приворачивают небольшие стойки из дюралюминия толщиной 8 мм с двумя сквозными отверстиями. Сверху верхняя планка закрыта декоративной накладкой *1*, изготовленной из гетинакса и оклеенной синтетической пленкой. Плата коммутации установлена на нижней планке.

Шкалу настройки следует изменить так, чтобы наряду с диапазонами СВ и ДВ нанести на нее и диапазон УКВ. Шкалу можно изготовить из бумаги или пластмассы, а затем наклеить на основную шкалу приемника. Градуировку шкалы на УКВ нужно проводить после полной настройки приемника с помощью ГСС или по сигналам вещательных станций, имеющих известную частоту.

Переделка задней крышки «Гиалы» сводится к выпиливанию отверстий под разъем и рычажок дополнительного переключателя диапазонов, а также к увеличению высоты наплыва фиксатора батарей питания до 45 мм. К уголкам в боковых планках крышка крепится двумя винтами. Все боковые поверхности приемника оклеивают пленкой, имитирующей ценные породы дерева.

Рис. 2 Плата УКВ блока.



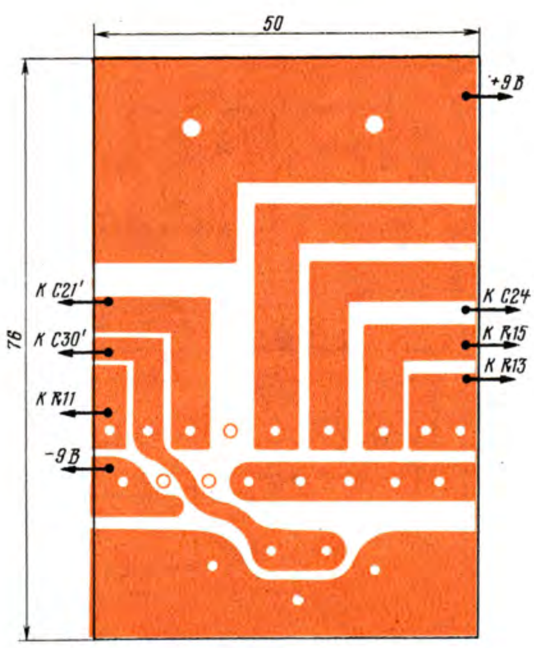


Рис. 3. Плата коммутации.

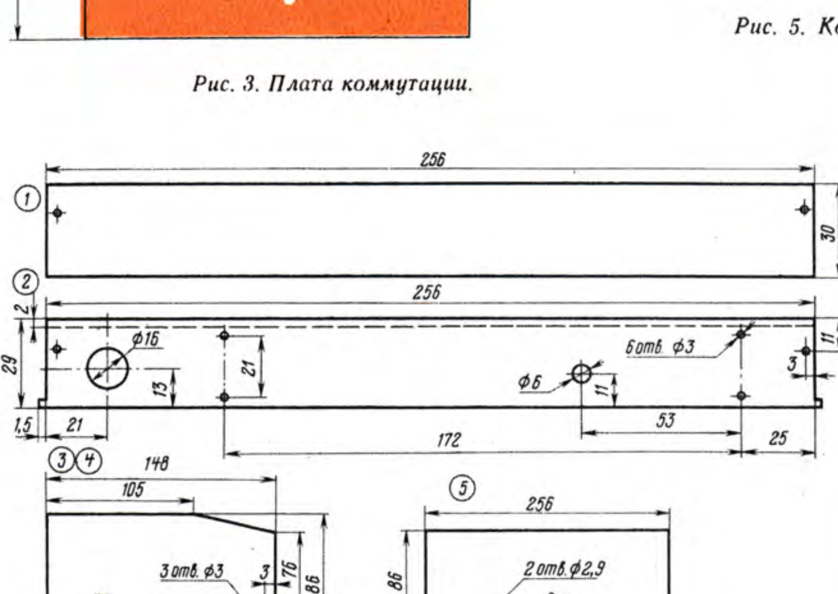


Рис. 4. Детали корпуса: 1 — декоративная накладка, гетинакс, 1,5 мм; 2 — верхняя планка дюралюминий, 2 мм, 2 шт.; 3, 4 — боковые планки, органическое стекло, 2 мм; 5 — нижняя планка, органическое стекло, 2 мм.

Рис. 5. Конструкция приемника «Гиала» с УКВ диапазоном.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание приемника начинают с установки режимов транзисторов по постоянному току с помощью резисторов, обозначенных звездочками. Коллекторный ток транзистора *T1* должен находиться в пределах 0,8 мА, *T2*, *T3*, *T4*, *T5* — 0,9—1,2 мА и *T6* — 3—4 мА.

Настройка усилителя ПЧ проводится по обычной методике с помощью телевизора или прибора ПНТ-59. Порядок настройки неоднократно описывался в журнале «Радио».

После настройки УПЧ с помощью конденсатора *C1* и подстроечного сердечника катушки *L9* производят установку границ УКВ диапазона (65—73 МГц).

Необходимо заметить, что поскольку конденсатор *C1* постоянно подключен к конденсатору переменной емкости, то сопряжение входных контуров с гетеродинными в диапазонах ДВ—СВ несколько нарушается. Для восстановления сопряжения необходимо исключить из схемы «Гиалы» конденсатор *C3* и уменьшить емкость подстроечного конденсатора *C4*. Их функции будет выполнять конденсатор *C1*.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Издательство ДОСААФ выпустило «Путеводитель по журналу «Радио». Это — краткий библиографический указатель статей и заметок, опубликованных в журнале в период с 1963 по 1972 гг. (Цена 63 к., с. 287).

Путеводитель содержит 27 тематических разделов — телевидение и радиовещательные приемники, магнитная запись и воспроизведение звука, применение радиоэлектроники в народном хозяйстве, для начинающих радиолюбителей, радиотехнические расчеты и справочные материалы и т д. В этих разделах приведены названия статей, их авторы, год издания, номер и страницы журнала. Здесь же указываются номера журналов, в которых позднее приводились дополнительные данные по тем или иным описаниям. Пользуясь путеводителем, читатель сможет легко найти интересующий его материал среди сотен статей, помещенных за эти годы на страницах журнала.

Значительная часть упоминаемых в путеводителе статей сопровождается краткими аннотациями, облегчающими поиск необходимых материалов.

Книга рассчитана на радиолюбителей-конструкторов, руководителей радиокружков, студентов и инженерно-технических работников радиотехнических специальностей.

Желающие приобрести «Путеводитель по журналу «Радио» должны направлять свои заказы по адресу: 107066 Москва, Новорязанская ул., дом 26, Издательство ДОСААФ, отдел реализации.

ИГРАЮЩИЕ АВТОМАТЫ

Юным радиолюбителям

Б. ИГОШЕВ, Д. КОМСКИЙ

В Атлантике наши рыбаки столкнулись с такой проблемой. В одном месте всегда ловилась пикша, но в малом количестве. В другом — редко попадался окунь, зато большими косяками. Какое принять решение? Осторожный капитан предпочтет «синицу в руках» — пойдет ловить пикшу; любитель риска погонится за «журавлем в небе» — забросит трал на окуня. Лишь случай решит, кто из них прав. Однако если посмотреть на эту проблему с точки зрения теории игр, то ловля рыбы — это обычная игра. Здесь налицо две «играющие» стороны: с одной — рыбаки, с другой — рыба (точнее — природа).

Математики скрупулезно исследовали данные о лове пикши и окуня за довольно продолжительный период. Удачи и неудачи рыбаков день за днем, неделя за неделей превращались в беспристрастные цифры. Затем с помощью методов теории игр были произведены необходимые расчеты. Оказалось: самая надежная стратегия действий рыбаков выражается соотношением 3 : 1. Это значит: надо кидать жребий с четырьмя равновероятными исходами, и в случае выпадения одного, заранее обусловленного, следует ловить окуня. В трех других — пикшу. Именно так и поступили на траулере «Гранат». Результат оказался весьма внушительным — за две недели выловили 60 тонн «лишней» рыбы **.

В игре рыбаков с природой и во многих других играх неопределенность исхода вызвана тем, что каждый из игроков, принимая решение о выборе образа действий во время игры, не знает, какой стратегии будет придерживаться его противник. При этом неведение игрока о поведении и намерениях его противника носит принципиальный характер (оно, например, может быть обусловлено правилами игры). Игры, в которых неопределенность исхода возникает по указанной причине, называют с т р а т е г и ч е с к и м и.

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ИГРЫ

В комбинаторных играх, разобранных в двух предыдущих статьях, в принципе, каждый игрок может проанализировать все разнообразные варианты игры и избрать тот, который ведет к наилучшему результату; причем начальные условия игры дают возможность одному из игроков выиграть, как бы ни играл второй игрок. В стратегических же играх каждый отдельный ход игрока не может быть назван плохим или хорошим — для этого нужно увидеть, какой ход сделает его противник. В этом основное отличие стратегических игр от комбинаторных.

Примером стратегической игры может быть игра в «две монетки»: два ее участника одновременно кладут на стол по монете; если окажется, что монеты выложены одинаковыми сторонами вверх, то выигрывает первый игрок, в противном случае — второй. Здесь нельзя сказать, что стратегия выкладывать монету вверх гербом или решкой хороша — для этого нужно знать, какой стороной положит монету противник.

Самым простым и вместе с тем хорошо изученным классом стратегических игр являются парные игры с нулевой суммой. В таких играх участвуют двое, интересы которых прямо противоположны, и выигрыш одного из них равен проигрышу другого. Поэтому при анализе этих игр можно рассматривать только одного игрока, считая, что он стремится к достижению максимума выигрыша, в то время как его противник старается свести выигрыш к минимуму.

Рассмотрим для примера стратегическую игру, очень распространенную в Америке. Два игрока — А и Б — одновременно и независимо один от другого показывают (выбрасывают) 1, 2 или 3 пальца. Если сумма их чисел оказывается четной, то это число очков насчитывается игроку А, а если она нечетная, то соответствующее число очков насчитывается игроку Б. Игрок А может выбрать один из трех вариантов хода, или, говоря иначе, у него есть три стратегии: А1 — назвать число 1, А2 — назвать число 2, А3 — назвать число 3. Аналогичные стратегии и у игрока Б: Б1 — назвать число 1, Б2 — число 2, Б3 — число 3.

Возможные результаты игры для различных стратегий, выбранных игроками А и Б, а также соответствующие выигрыши игрока А удобно представить в виде приведенной здесь таблицы, называемой «матрицей игры». В ней на пересечении каждой пары стратегий игроков А и Б записан выигрыш в очках, который получает игрок А. Если выигрыш отрицательный, то игрок Б получает очки, а игрок А их теряет. Например, если игрок А воспользуется стратегией А3 (назовет число 3), а игрок Б изберет стратегию Б2 (назовет число 2), то в результате сумма названных чисел окажется нечетной и равной 5. В таблице число «—5» на пересечении третьей строки и второго столбца указывает, что в этом случае выигрыш игрока А составит —5 очков, то есть он проигрывает игроку Б 5 очков.

Игрокам известны все возможные исходы игры. Какую же стратегию наиболее рационально избрать каждому из них?

Нетрудно сообразить, что на любую из стратегий, выбранных игроком А, противник Б может ответить наихудшим для него образом. Для игрока А, например, соблазнительно воспользоваться стратегией А3, сулящей выигрыш 6 очков или, по крайней мере, 4 очка — в случае применения игроком Б стратегии Б3 или Б1. Но если при этом игрок Б изберет стратегию Б2, то для игрока А дело обернется проигрышем в 5 очков. Аналогично, выбирая стратегии А1 или А2, игрок А также не может быть уверен в выигрыше. Разумеется, в таком же затруднительном положении находится и игрок Б, который не знает, как сыграет А.

В осторожной игре каждый из ее участников стремится не столько к выигрышу, сколько к тому, чтобы уберечься от проигрыша. Практический опыт учит нас:

* Окончание. Начало см. «Радио» № 5—6.

** Пример заимствован из книги Л. Католина «Кибернетические путешествия», М., Знание, 1967.

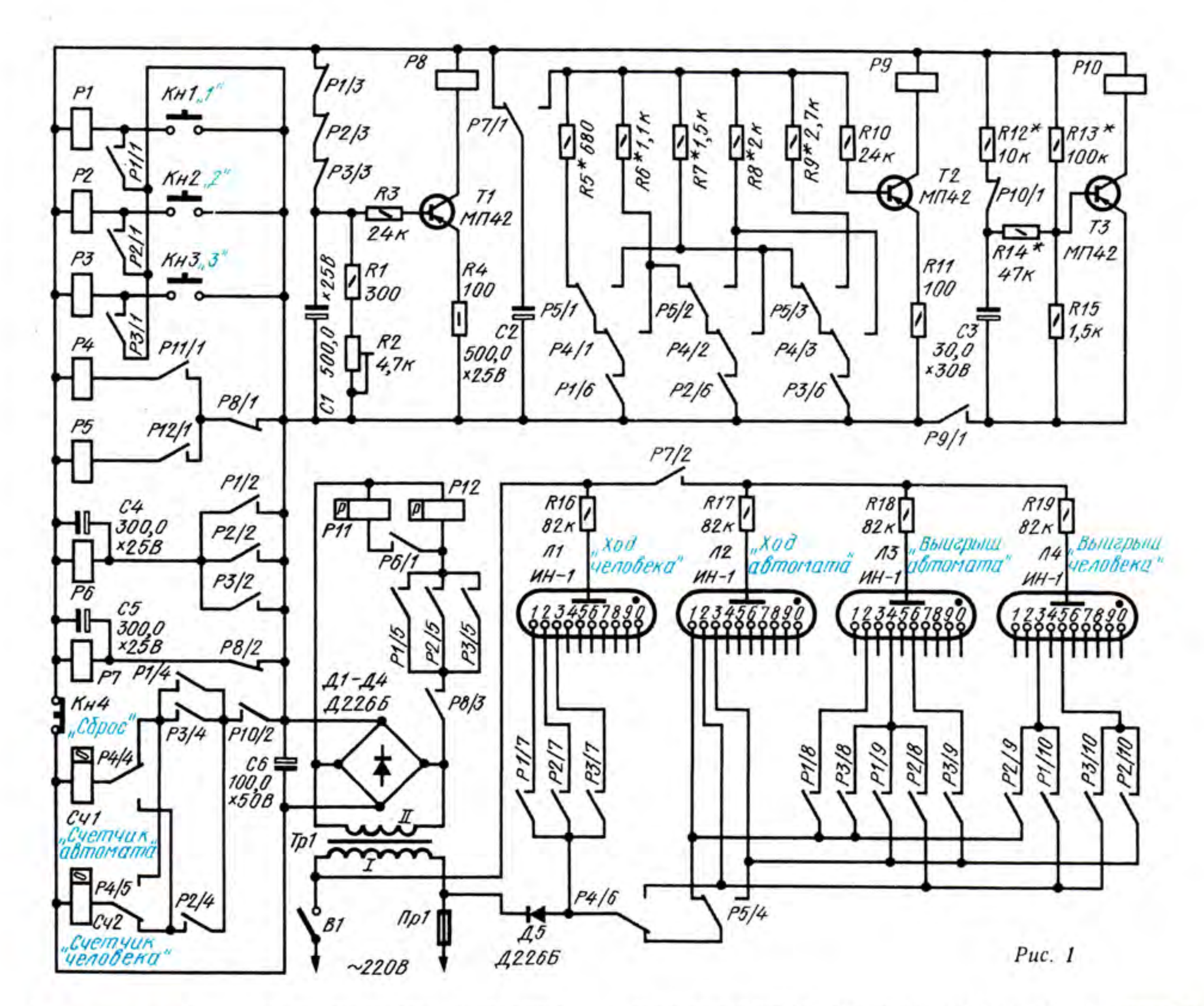


Рис. 1

наиболее ощутимый проигрыш доставляет недооценка сил и умения противника. Поэтому каждый из игроков исходит из предположения, что его противник изберет наилучшую для себя стратегию. В соответствии с этим он выбирает свою стратегию так, чтобы наилучшая стратегия противника дала ему наименьший выигрыш. Следовательно, для игрока А наиболее «безопасной» стратегией будет такая, у которой минимальный выигрыш является наибольшим по сравнению с минимальными выигрышами всех других его стратегий.

	Б1	Б2	Б3
А1	2	—3	4
А2	—3	4	—5
А3	4	—5	6

Для стратегии А1 наименьшее значение выигрыша —3; для стратегии А2 оно равно —5, для стратегии А3 — также —5. Максимальным из всех этих минимальных значений является число, —3, которому соответствует стратегия А1. Такую стратегию называют максиминной (от слов «максимум» из «минимумов»), а соответствующий ей выигрыш (в данном случае число —3) — нижней ценой игры. Очевидно, что нижняя цена игры — это тот гарантированный наименьший выигрыш, который может себе обеспечить игрок А, если он будет придерживаться наиболее осторожной максиминной стратегии А1 (максиминная стратегия гарантирует ему выигрыш не более трех очков).

По совершенно аналогичным соображениям игрок Б, в расчете на умелое поведение игрока А, должен отдать предпочтение той своей стратегии, у которой максимальный выигрыш противника будет наименьшим из максимальных выигрышей всех его стратегий. Для стратегии Б1 наибольшее значение выигрыша равно 4, для стратегии Б2 оно также равно 4, а для стратегии Б3 оно равно 6. Минимальный из этих максимумов равен 4 — это верхняя цена игры, ей соответствуют две минимаксные стратегии Б1 и Б2. Применяя любую из этих стратегий, игрок Б гарантирован, что проиграет не более 4 очков.

В подобных играх большое значение имеет фактор «разведки» — получение каждым игроком информации, на основании которой он смог бы «прогнозировать» стратегии, выбираемые противником. Чтобы затруднить противнику получение такой информации, нужно, очевидно, от партии к партии менять свои стратегии слу-

чайным образом, или, как говорят в теории игр, использовать смешанную стратегию. В теории игр строго доказывается, что для этой игры при многократном ее повторении наиболее целесообразной смешанной стратегией каждого из игроков (оптимальной стратегией) является стратегия, при которой число 2 называется вдвое чаще, чем каждое из чисел 1 и 3, или вероятности выбора чисел 1, 2 и 3 соответственно относятся, как 1/4 : 1/2 : 1/4.

Если каждый из игроков будет пользоваться такой смешанной стратегией, то игра при большом числе партий должна закончиться «безобидно»: средний выигрыш каждого будет равен нулю. Отклонение же от такой оптимальной стратегии грозит проигрышем.

АВТОМАТ ДЛЯ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ИГРЫ

Принципиальная электрическая схема возможного варианта играющего автомата, придерживающегося оптимальной смешанной стратегии (автомат играет за игрока А), приведена на рис. 1. Кнопками *Кн1, Кн2, Кн3* человек вводит в автомат задуманное им число (1, 2 или 3). Индикаторные лампы *Л1* и *Л2* фиксируют ходы человека и автомата, лампы *Л4* и *Л3* показывают сумму выигранных ими очков в данной партии. Электромагнитные счетчики *Сч1* и *Сч2* суммируют выигрыш автомата и человека.

Случайный выбор чисел 1, 2 и 3 с вероятностями соответственно 1/4 : 1/2 : 1/4 обеспечивают поляризованные реле *Р11* и *Р12* (так же, как аналогичное реле в самообучающемся автомате, описанном в предыдущей статье). Если контакты *Р4/6* и *Р5/4* (питание на обмотки реле *Р4* и *Р5* подается через замкнутые контакты *Р11/1* и *Р12/1* поляризованных реле *Р11* и *Р12*) окажутся в положении, показанном на схеме, автомат обеспечит включение катодов лампы *Л2* (чисел 1, 2 и 3) соответственно указанным выше вероятностям.

Предположим, что человек, играющий с автоматом, выбрал число 2 — нажал кнопку *Кн2*. При этом замыкается цепь питания обмотки реле *Р2*, которое срабатывает, самоблокируется контактами *Р2/1*, контакты *Р2/7* включают цифру 2 лампы *Л1 «Ход человека»*, контакты *Р2/5* замыкают цепь питания поляризованного реле *Р12* и его якорь начинает вибрировать с частотой сети. Одновременно контакты *Р2/2* замыкают цепь питания реле *Р6*. Но это реле срабатывает не сразу, а через определенное время, зависящее от емкости шунтирующего конденсатора *С4*. Его замкнувшиеся контакты *Р6/1* подают переменное напряжение на реле *Р11*, и его якорь тоже начинает вибрировать. Такое неодновременное включение реле *Р11* и *Р12* обеспечивает практически независимость установки якоря каждого реле в левом или правом положении после отключения питания.

После срабатывания реле *Р2* его нормально замкнутые контакты *Р2/3* размыкаются и заряженный конденсатор *С1* начинает разряжаться по двум параллельным цепям: резисторы *R1, R2* и *R3*, эмиттерный переход транзистора *Т1*, резистор *R4*. По мере разряда конденсатора токи в базовой и коллекторной цепях уменьшаются и через некоторое время реле *Р8* отпускает, его контакты *Р8/3* отключают источник переменного напряжения от поляризованных реле, а контакты *Р8/1* подключают постоянное напряжение к обмоткам реле *Р4* и *Р5*. Предположим, что контакты *Р11/1* реле *Р11* оказались замкнутыми, а контакты *Р12/1* реле *Р12* разомкнутыми — срабатывает, следовательно, реле *Р4*. Контакты *Р8/2* замыкают цепь питания реле *Р7*, которое через некоторое время, определяемое емкостью конденсатора *С5*, срабатывает, его контакты *Р7/2* замыкаются, загораются цифра 2 лампы *Л2 «Ход автомата»* (контакты *Р4/6* переключены) и цифра 4 лампы *Л3 «Выигрыш автомата»* (контакты *Р4/6* переключены, *Р2/8* замкнуты). Переключается и контакт *Р7/1*. При этом конденсатор *С2* начинает разряжаться через резистор *R7*, контакты *Р4/2, Р2/6* и параллельную цепь — резистор *R10*, эмиттерный переход транзистора *Т2*, резистор *R11*. Срабатывает реле *Р9*. Его контакты *Р9/1* замыкаются и после заряда конденсатора *С3* открывается транзистор *Т3*, в результате чего срабатывает реле *Р10*, а его контакты *Р10/2*, замыкаясь, подключают счетчики *Сч1* и *Сч2* к источнику постоянного напряжения. Для нашего примера напряжение будет подано на счетчик *Сч1 «Счетчик автомата»* (контакты *Р4/4* переключены, *Р2/4* замкнуты) и он отсчитает одно очко. После срабатывания реле *Р10* его контакты *Р10/1* размыкаются и конденсатор *С3* начинает разряжаться. Через некоторое время напряжение на конденсаторе *С3* и коллекторный ток транзистора настолько уменьшатся, что реле *Р10* отпустит, контакты *Р10/1* снова замкнутся, и весь цикл будет повторен.

В нашем примере реле *Р10* сработает и отпустит 4 раза — счетчик *Сч1* зафиксирует 4 очка. Автомат, следовательно, в этой партии выиграл 4 очка. Нажав кнопку *Кн4 «Сброс»*, чтобы привести автомат в исходное положение, можно начинать новую партию игры.

Аналогично автомат работает и в других вариантах игры.

Возможная конструкция такого автомата показана на рис. 2. Индикаторные лампы *Л1—Л4* ИН-1 (можно ИН-2, ИН-8) смонтированы внутри корпуса с таким расчетом, чтобы светящиеся цифры были видны через «окна» в лицевой панели.

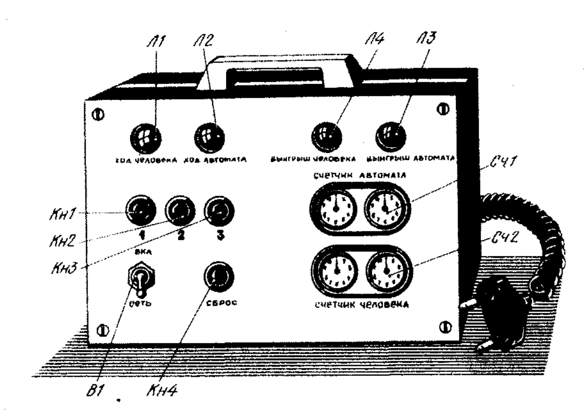


Рис. 2

Счетчики *Сч1* и *Сч2* укреплены с внутренней стороны лицевой панели на кронштейнах (тумблеры счетчиков в автомате не используются, поэтому их следует удалить). Для установки нуля с тыльной стороны счетчиков имеются головки, их надо удлинить стержнями, которые вывести на заднюю стенку корпуса автомата.

Роль каждого из реле *Р1—Р3* выполняют два параллельно соединенных реле типа РС-13 (паспорт РС4.523.017); реле *Р6* и *Р9* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.305), *Р4* и *Р5* — РС-13 (паспорт РС4.523.017, *Р7* — РЭС-9 (паспорт РС4.524.200), *Р8* — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), *Р11* и *Р12* — поляризованные реле РП-4. Электромагнитные счетчики *Сч1* и *Сч2* — типаСБ-1М/100. Силовой трансформатор *Тр1* — такой же, как в автомате для обучения комбинаторной игре, только без обмотки *III*. Транзисторы *Т1—Т3* — любые низкочастотные маломощные с коэффициентом $B_{ст}$ не менее 50. Электролитические конденсаторы *С1—С6* на рабочее напряжение не менее 25 В.

Налаживание автомата следует начинать с установки

РАДИОСПОРТ В ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

В. БОРИСОВ

В календарь спортивных праздников, посвященных 30-летию Великой победы наших Вооруженных сил над фашизмом, можно включить соревнования по скоростной сборке радиоаппаратуры. Этот сравнительно «молодой» вид технического спорта сегодня стал составной частью многих районных, городских, областных и даже республиканских соревнований школьников по радиоспорту. Популярен он и в пионерских лагерях.

СКОРОСТНАЯ СБОРКА РАДИОАППАРАТУРЫ

Задача, стоящая перед каждым участником этих соревнований, заключается в том, чтобы смонтировать по предложенной принципиальной схеме, настроить и предъявить судейской коллегии работающее радиотехническое устройство. Это может быть усилитель НЧ, приемник, генератор, электронный переключатель или какой-либо другой сравнительно несложный электронный автомат. Побеждает тот из участников соревнования, кто быстрее и качественнее выполнит задание.

Вместе с вожатыми соревнования возглавит радиокружок или группа ребят, имеющих радиолюбительский опыт. Их задача — отобрать подходящие конструкции, создать для участников равные условия соревнования и быть объективными судьями.

Какие радиоконструкции можно рекомендовать? Чем определяется степень их сложности?

Желающих принять участие в соревнованиях будет, конечно, предостаточно — радиолюбительство вообще популярно у ребят, и не только среди мальчишек. Но уровень их знаний основ электро- и радиотехники, навыки монтажных работ будут, конечно, неодинаковыми. Надо, следовательно, подобрать несколько разных по сложности конструкций, чтобы каждый мог сделать соответствующий выбор и раздельно разыграть первенство по каждой группе участников. Одну из таких конструкций назовем условно простейшей, вторую — конструкцией средней сложности, третью — конструкцией повышенной сложности. Какими они могут быть?

Простейшей конструкцией является, конечно, детекторный приемник, например, собранный по схеме, показанной на рис. 1. Это для той группы ребят, которые только-только увлеклись радиотехникой. Каждому из них, сидя за рабочими столами, окруженными «болельщиками», предстоит сделать сборочную панель, намотать катушку *L1* колебательного контура, наиболее рационально разместить и смонтировать детали на панели, подбором конденсатора *С1* и подстроечным сердечником контурной катушки настроить приемник на волну заданной радиовещательной станции.

Возможная конструкция сборочной панели и внешний вид приемника, смонтированного на ней, показаны на рис. 2. Панель картонная. По штриховым разметочным линиям заготовку

времени цикла «срабатывание — отключение» реле *Р10*. Подбирая резисторы *R12*, *R13* и *R14* добиваются, чтобы время цикла равнялось приблизительно одной секунде. Затем резисторами *R5—R9* подбирают время выдержки срабатывания реле *Р9*. Сопротивление резистора *R5* должно быть таким, чтобы реле *Р9* оставалось включенным в течение двух циклов срабатывания реле *Р10*, резистора *R6* — три цикла срабатывания реле *Р10*, *R7* — четыре цикла, *R8* — пять циклов, *R9* — шесть циклов, или, соответственно, около 2, 3, 4, 5 и 6 с. Время отпускания реле *Р8* после размыкания одного из контактов *Р1/2*, *Р2/2*, *Р3/2* должно быть больше, чем время задержки срабатывания реле *Р6*, иначе реле *Р11* не подключится к источнику переменного напряжения и не будет участвовать в процессе выбора стратегии игры автомата. Это время устанавливают подстроечным резистором *R2*.

От редакции. Исследования, связанные с теорией игр и играющих автоматов, с созданием играющих машин-автоматов и программ для них, ведутся во многих научных учреждениях у нас в стране и за рубежом. Разработка игровых систем автоматического управления и регулирования раскрывает широкие возможности для решения таких важнейших задач, как распределение капиталовложений в промышленности, транспорте и сельском хозяйстве, рациональное использование природных ресурсов и многие другие.

Создание (особенно в последние годы) значительного числа автоматических устройств и программ для ЭВМ, способных играть в различные игры — шахматы, шашки, домино и др., вовсе не означает, что создатели играющих автоматов стремятся освободить от игр людей. Разумеется, в эти игры человек всегда будет играть сам. Но машина, умеющая хорошо играть, например, в шахматы, успешно может быть использована в таких сложных «играх», где выигрышем будет сталь, зерно, автомобили, электроэнергия, здоровье и безопасность людей. Клод Шеннон, обсуждая 20 лет тому назад возможность игры машин в шахматы, привел целый список задач, автоматизация решения которых в той или иной мере аналогична автоматизации шахматной игры. Среди них упоминались: перевод с одного языка на другой, конструирование релейно-контактных схем, управление распределением телефонных вызовов, военно-стратегические задачи, оркестровка мелодий и другие.

Ведь в теории игр под игрой понимается вообще всякий вид соревнований с определенной системой правил, условий и ограничений, в соответствии с которыми действуют участники игры, добиваясь выигрыша. А под такое определение подходят не только спортивные игры и игры-развлечения, но и многое другое.

Своего рода играми являются, например, взаимодействие сталевара с печью, экономиста с планом, диспетчера с огромным автохозяйством. Во всех этих примерах человек стремится к максимальному выигрышу, а объекты (или силы природы), с которыми имеет дело человек, «сопротивляются», затрудняют его действия многообразием ответных «ходов», самой своей сложностью и сложным поведением.

Создание и совершенствование играющих автоматов раскрывает широкие возможности и перспективы применения игровых методов для решения самых разнообразных задач народного хозяйства нашей страны.

Поэтому в наши дни целесообразным и даже необходимым следует считать ознакомление широкого круга радиолюбителей, юных техников, всех интересующихся достижениями современной науки и техники с элементами теории игр, привлечение их к конструированию и постройке различных играющих автоматов.

г. Свердловск

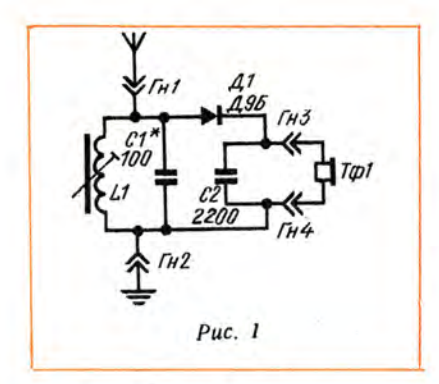


Рис. 1

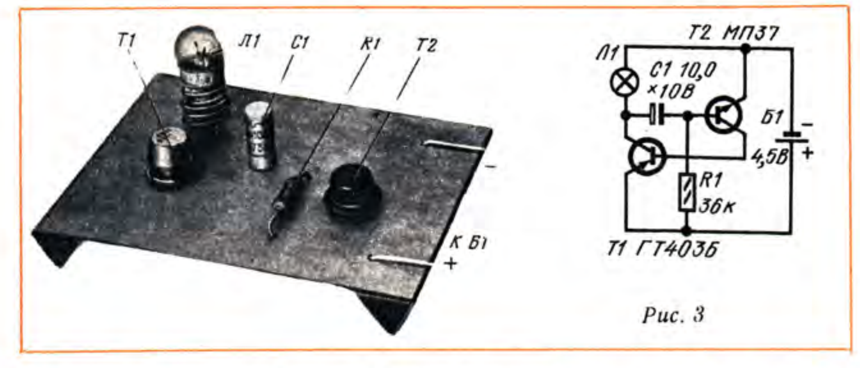


Рис. 3

надрезают острием ножа примерно на треть толщины картона, сгибают края треугольником, которые затем приклеивают к панели снизу.

Каркас катушки склеивают из бумаги на отрезке круглого ферритового стержня марки 400НН или 600НН длиной 40—45 мм, который будет выполнять роль подстроечного сердечника контурной катушки. Для настройки приемника на радиостанцию длинноволнового диапазона контурная катушка *L1* может содержать 250—300 витков провода ПЭВ-1 или ПЭЛ 0,15—0,18, намотанных пятью секциями (для уменьшения собственной емкости) по равному числу витков в каждой секции, а для приема радиостанции средневолнового диапазона — около 80 витков такого же провода, уложенных на каркас виток к витку.

Детектором (*Д1*) может быть любой точечный диод. Головные телефоны *Тф1* — высокоомные, например, типа ТОН-2, ТА-4. Емкость конденсатора *С1* может быть до 470—510 пФ, конденсатора *С2* — от 1000 пФ до 0,01 мкФ.

Сами радиодетали размещают сверху панели, а их выводы пропускают через проколы в картоне и спаивают под панелью. Гнезда могут иметь форму петель, согнутых из монтажного провода, в которые бы плотно входили штепсельные вилки антенны, заземления, головных телефонов. Расстояние между центрами гнезд для подключения телефонов должно быть 20 мм.

При определении призеров соревнования судейская коллегия учитывает не только время (в секундах), затраченное участниками на выполнение задания, но и коэффициент качества монтажа: хороший монтаж — коэффициент 0,1, посредственный — 0,5, плохой — 1,0. Например, приемник сдан судейской коллегии через 380 с после команды начала монтажа. Коэффициент качества монтажа — 0,5. Участнику, следовательно, начисляется 380·0,5=190 очков. У кого меньше число очков, тот и победитель

Примером конструкции средней сложности может быть двухкаскадный усилитель НЧ к детекторному приемнику, однотранзисторный приемник, однотранзисторный *RC* генератор или двухтранзисторный симметричный мультивибратор, генерирующие колебания звуковой частоты. Это может быть и генератор световых импульсов, принципиальная схема и конструкция которого показаны на рис. 3. В нем работают транзисторы разных структур: *Т1* — *p-n-p*, *Т2* — *n-p-n*. Причем транзистор *Т1*, в коллекторную цепь которого включена лампочка накаливания *Л1* (2,5 В×0,15 А), излучающая световые импульсы, должен быть средней или большой мощности (П201, ГТ403, П601, П213—П217). Если лампочка будет на ток накала 0,05—0,06 А, то этот транзистор может быть маломощным (МП39—МП42).

Участников соревнований следует предупредить о том, что к коллекторной цепи транзистора *Т1* электролитический конденсатор *С1* должен быть подключен положительной обкладкой, а сопротивление резистора *R1* не должно быть меньше 30 кОм. Иначе генератор работать не будет.

Генераторы можно монтировать на точно таких же картонных панелях, как панели детекторных приемников. Если детали исправны и нет ошибок в монтаже, то при подключении к генератору батареи 3336Л (*Б1*) лампочка будет периодически вспыхивать, создавая эффект работы светового маяка.

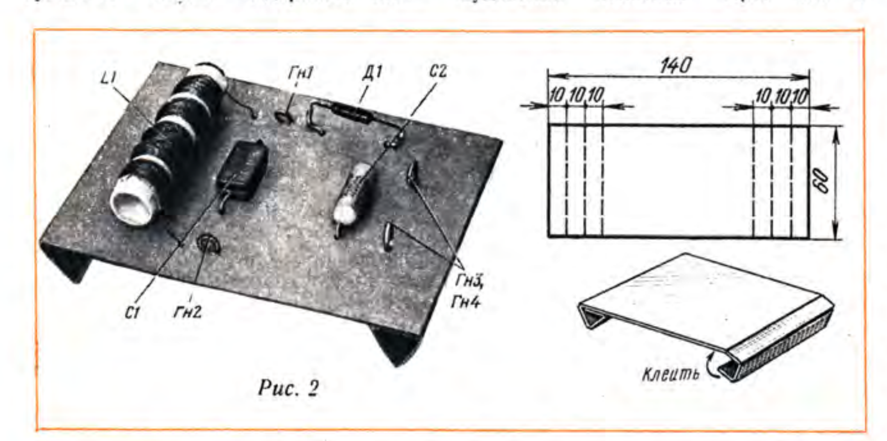


Рис. 2

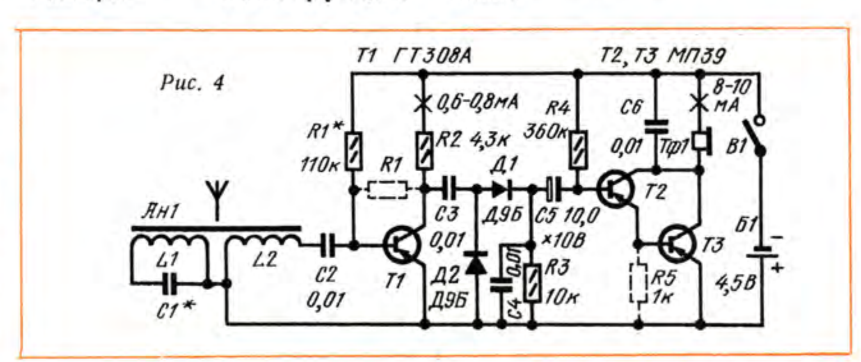


Рис. 4

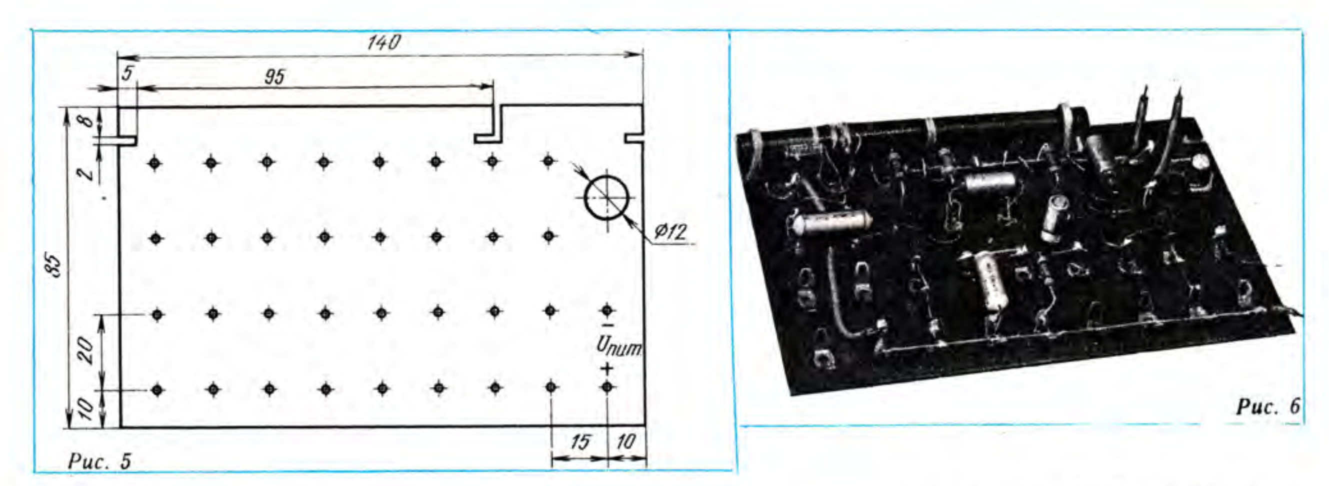


Рис. 5

Рис. 6

И в этом случае участникам соревнования начисляются очки, слагающиеся из произведения времени, затраченного на выполнение задания, на коэффициент качества монтажа.

Участникам соревнования по сборке **конструкции повышенной сложности** можно предложить транзисторный приемник с магнитной антенной. Его принципиальная схема может быть такой, как показанная на рис. 4. Один каскад усиления колебаний ВЧ, детектор на двух диодах, включенных по схеме удвоения выходного напряжения, и однокаскадный усилитель НЧ на составном транзисторе обеспечат достаточно громкий прием на низкоомные головные телефоны или телефонный капсюль ДЭМ-4М местной или отдаленной мощной радиовещательной станции.

Радиолюбитель, имеющий опыт конструирования подобных приемников, с заданием справится за 20—25 мин. в том случае, если монтажная панель готова и схема размещения деталей на ней хорошо продумана.

Для сборки такого или подобного ему по сложности приемника рекомендуем панель, чертеж которой показан на рис. 5. Желательно, чтобы она была гетинаксовой, из стеклотекстолита или, в крайнем случае, из хорошо проклеенной фанеры толщиной 3—4 мм. Прорези в верхней кромке предназначены для крепления на панели ферритового стержня магнитной антенны длиной от 100 до 140—150 мм. Отверстие диаметром 12 мм предназначено для тумблера ТВ2-1 (выключатель питания), отверстия меньшего диаметра — для крепления опорных монтажных лепестков. Всего на панели четыре горизонтальных ряда монтажных лепестков (по семь лепестков в каждом ряду) и два лепестка (справа внизу) для соединительных проводников батареи питания.

Рекомендуемый приемник 1-V-1, смонтированный на такой панели, показан на помещаемой здесь фотографии (рис. 6). Ферритовый стержень (марки 400НН или 600НН) укреплен на панели нитками. А чтобы находящиеся на нем катушки не касались панели и их можно было перемещать, под концы стержня подложены кусочки резины.

Катушки наматывают проводом ПЭВ-1 0,12—0,15 на отдельных каркасах, склеенных из бумаги на том же ферритовом стержне. Для приема радиостанции средневолнового диапазона контурная катушка *L1* должна содержать 70—80 витков, катушка связи *L2* — 5—8 витков, для приема станции длинноволнового диапазона — соответственно 250—300 витков, намотанных, как в детекторном приемнике, четырьмя-пятью секциями, и 10—12 витков. Настройку контура магнитной антенны на заданную радиостанцию производят: грубо — подбором конденсатора *C1*, точно — изменением индуктивности катушки *L1* путем перемещения ее по ферритовому стержню.

Коэффициент $B_{ст}$ всех транзисторов может быть порядка 40—60. В усилителе ВЧ вместо ГТ308 можно использовать любой другой маломощный высокочастотный транзистор, в усилителе НЧ — любые маломощные низкочастотные транзисторы. Если транзистор *Т2* окажется со значительным обратным током коллектора $I_{к0}$, о чем можно судить по току покоя коллекторной цепи составного транзистора, не уменьшающемуся при увеличении сопротивления базового резистора *R4*, то параллельно эмиттерному переходу транзистора *Т3* следует подключить резистор сопротивлением 820—1000 Ом (на рис. 4 показан штриховыми линиями).

По усмотрению организаторов соревнований и, конечно, с учетом имеющихся радиодеталей, можно выбрать другие варианты конструкций, аналогичные по сложности. Но образцы всех конструкций обязательно должны быть смонтированы и всесторонне проверены. В ходе такой предварительной проверки надо будет уточнить данные деталей, те дополнения и изменения, которые следует внести в конструкцию, узнать примерное минимальное и максимальное время, необходимое для сборки, решить, в ходе соревнования или заранее участники будут клеить картонные панели, наматывать контурные катушки или нет. Не исключено, например, что настройке детекторного приемника на выбранную станцию будет мешать соседняя по частоте радиостанция. Надо, следовательно, в цепь антенны между гнездом *Гн1* и контуром *L1C1* (по схеме на рис. 1) включить конденсатор емкостью 47—82 пФ, улучшающий избирательность приемника. Детектор того же приемника может быть транзисторным. Это, правда, несколько усложнит задание, но зато резко повысится чувствительность приемника.

А вот приемник повышенной сложности (по схеме на рис. 4), наоборот, можно упростить — усилитель НЧ сделать однотранзисторным, то есть таким, как в приемнике для «охоты на лис», описанном в предыдущей статье («Радио», 1975, № 6, стр. 51). Значительно повысить громкость работы такого приемника можно, подключив к входному контуру наружную антенну (через конденсатор емкостью 47—51 пФ).

В заключение — коротко о познавательной стороне соревнований. Очень важно, чтобы участники не механически, а с пониманием дела выполняли задание. Поэтому перед командой начала монтажа полезно познакомить или напомнить ребятам о принципе работы конструкции, назначении и данных ее деталей, дать им возможность продумать наиболее рациональное размещение деталей на панели, чтобы уверенно приступить к монтажу. Это повысит не только технические результаты, но и общую эффективность соревнований.



А НУ, ПОПАДИ

(фототир)

Д. СМИРНОВ

Это устройство предлагается тем радиолюбителям, которые увлекаются автоматикой. Сконструированный ими переносный электронный тир, описываемый здесь, может использоваться не только как аттракцион, но и для тренировки юных снайперов.

Тир (см. 3-ю стр. вкладки) состоит из пистолета, «стреляющего» импульсами света, сфокусированными собирательной линзой, и мишени — фотоэлектронного автомата со светочувствительным элементом на входе. Основой мишени служит диск диаметром 240 мм с изображением головы волка из популярных мультипликационных фильмов «Ну, погоди!». Сама мишень диаметром 60 мм со светочувствительным элементом в центре находится на носу волка. При точном попадании начинают мигать лампочки-глаза и раздается звук, имитирующий голос волка. Спустя 5—8 с после попадания звуковая и световая сигнализация отключаются — мишень готова для следующего «выстрела».

Расстояние между пистолетом и мишенью может достигать 5—7 м.

Принципиальная схема фототира показана на рис. 1. Лампочка накаливания *Л1*, батарея *Б1* и кнопка *Кн1* с двумя парами контактов, изображенные на схеме цветными линиями, образуют пистолет. При нажатии на кнопку ее правые (по схеме) нормально замкнутые контакты должны размыкаться чуть позже замыкания левых контактов. При этом нить лампочки кратковременно накаливается, создавая импульс света.

Электронная часть тира состоит из фотореле на фототранзисторе *Т1* и транзисторах *Т2—Т4*, ждущего мультивибратора на транзисторах *Т6* и *Т7* (выполняющего роль реле времени), симметричного мультивибратора на транзисторах *Т8, Т9* с усилителем тока на транзисторе *Т10* и лампочками *Л3* и *Л4* (глаза волка) в его коллекторной цепи и электронной сирены (генератор НЧ) на транзисторах *Т9* и *Т10* с головкой *Гр1*). Пока фототранзистор *Т1* не освещен, сопротивление его участка эмиттер-коллектор велико. В это время транзисторы *Т2—Т4* усилителя фотореле закрыты, так как их базы соединены (через резистор *R1*, диоды *Д1, Д2*) с плюсом питающей батареи *Б2*.

При освещении фототранзистора сопротивление его участка эмиттер-коллектор резко уменьшается и транзисторы *Т2—Т4* открываются. При этом загорается лампочка *Л2* в коллекторной цепи транзистора *Т4*, которая освещает фототранзистор *Т5* и тем самым запускает ждущий мультивибратор. В результате срабатывает реле *Р1* в коллекторной цепи транзистора *Т6*, контакты *Р1/1* замыкают цепь питания симметричного мультивибратора и электронной сирены — попеременно начинают мигать лампочки-глаза *Л3* и *Л4*, появляется звук, имитирующий голос волка. Как только конденсатор *С1* разрядится, транзистор *Т6* закроется, реле *Р1* отпустит и контакты *Р1/1*, размыкаясь, выключат световую и звуковую сигнализации.

Частота колебаний симметричного мультивибратора около 1 Гц, исходная частота колебаний сирены 1 кГц. А так как их транзисторы питаются от общего источника и при включении лампочек *Л3* и *Л4* его напряжение уменьшается, частота колебаний сирены периодически изменяется, что создает эффект завывающего голоса волка.

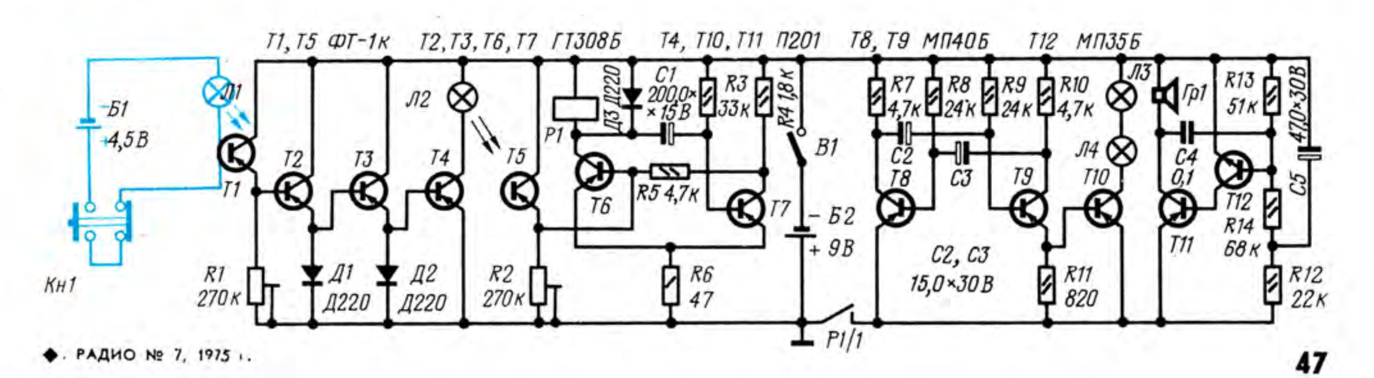
Все детали электронной части тира, кроме фототранзистора *Т1* и лампочек *Л3, Л4,* находящихся в мишени, размещены в коробке размерами 150×130×60 мм, являющейся опорой диска мишени (рис. 2). Усилитель фотореле и все другие блоки тира смонтированы на двух печатных платах, выполненных из фольгированного гетинакса. Схемы соединения деталей на них показаны на вкладке.

Высокочастотные транзисторы ГТ308Б, работающие в усилителе фотореле *(Т2, Т3)* и ждущем мультивибраторе *(Т6, Т7)* можно заменить низкочастотными маломощными транзисторами МП39—МП42, но их обратные токи коллекторов $I_{ко}$ не должны превышать 4—6 мкА. Коэффициент $B_{ст}$ всех транзисторов может быть 40—60.

Фототранзисторы ФТ-1К можно заменить фототранзисторами ФТГ-5 или фотодиодами ФД-3А. При этом, правда, чувствительность фотореле несколько уменьшится.

Роль головки *Гр1* выполняет телефонный капсюль ДЭМ-4М, роль подстроечных резисторов *R1* и *R2* — переменные резисторы СПО-0,5. Реле *Р1* — РЭС-15 (паспорт РС4.591.002), лампочки *Л2—Л4* — на напряжение 2,5 В и ток накала 0,068 А. Источником пи-

Рис. 1



тания *(Б2)* служат две батареи 3336Л, соединенные последовательно.

Фототранзистор *Т1* мишени и собирательная линза с фокусным расстоянием 10 мм находятся в латунной оправке с внешним диаметром 8—10 и длиной 18—20 мм. Фототранзистор с небольшим трением можно перемещать в оправке, что необходимо для установки его точно в фокусе линзы. Оправку крепят в центре мишени.

Конструкция пистолета и детали его корпуса показаны на вкладке. Включение лампочки *Л1* (2,5 В×0,6 А) осуществляется не одной кнопкой, как показано на принципиальной схеме, а с помощью микровыключателя типа МП-9 (в стволе) и кнопки КМ1-1 (в ручке), контакты которых соединены последовательно. Источником питания *(Б1)* служит батарея 3336Л.

Перед очередным «выстрелом» ручку затвора отводят назад до упора. При этом сжимается пружина и затвор фиксируется скобой (на вкладке затвор показан во взведенном положении). При нажатии на спусковой крючок он давит на кнопку КМ1-1 и, замыкая ее контакты, включает питание лампочки *Л1*. Одновременно спусковой крючок верхним выступом поднимает скобу и освобождает затвор. Под действием пружины затвор начинает двигаться вперед. Замедление движения затвора (до 1 с) происходит за счет трения в направляющих. В крайнем переднем положении затвор нажимает на шток микропереключателя МП-9, который разрывает цепь питания лампочки *Л1*.

Затвор изготовлен из стального стержня диаметром 4 мм. Стержень полируется, один конец его сгибается под углом 90° и служит ручкой затвора.

Направляющие затвора выполнены из фторопласта (можно применить полиэтилен). В каждой из них с одной стороны ножовкой делается пропил и вворачивается винт М2×10, с помощью которого регулируется время хода затвора. Со стороны скобы в стержне на расстоянии примерно 15 мм делается проточка и вставляется разрезная шайба, удерживающая пружину. Пружину (длиной 30 мм, шаг навивки 3—4 мм) изготавливают из стальной проволоки диаметром 0,5—0,6 мм.

Сжатие затвора в направляющих надо отрегулировать так, чтобы цепь питания лампочки замыкалась примерно на 1 с. При этом получается яркая вспышка света, которая, попадая на фототранзистор мишени, вызывает четкое срабатывание фотореле и устройства сигнализации.

Детали ствола пистолета выпиливают из фольгированного гетинакса толщиной 2 мм и соединяют между собой (фольгой внутрь) пайкой в углах стыков. Верхняя стенка ствола съемная. Ее крепят передним выступом в отверстии в передней стенке и двумя винтами М3, ввертываемыми в отверстия в ее стойках через боковые стенки. Стойки вырезаны из листовой латуни толщиной 0,8 мм и припаяны к верхней стенке снизу.

Полую ручку пистолета, в которую вставляют батарею 3336Л, и ее нижнюю крышку изготавливают из жести толщиной 0,5 мм, а пружинные защелки, припаянные к крышке, из листовой бронзы толщиной 0,3—0,5 мм.

Мушка пистолета представляет собой винт М2 со спиленной головкой. Роль прицела выполняет винт М4×10, у которого предварительно треугольным напильником на глубину 2 мм пропилен шлиц. Снизу винт законтрен гайкой.

Фокусное расстояние линзы пистолета может быть 40—50 мм. Примерно на таком расстоянии от нее должна находиться нить накала лампочки. Правильность фокусировки лучей света пистолета проверяют в затемненном помещении. Перемещая лампочку (или линзу) в стволе пистолета, нужно добиться, чтобы на расстоянии 5 м на стене четко просматривалась ее нить накала.

Прицел регулируют в последнюю очередь так, чтобы при подведении мушки под «яблочко» мишени свет пистолета попадал точно на фототранзистор мишени.

Приступая к налаживанию электронной части фототира, движки подстроечных резисторов *R1* и *R2* следует поставить в нижнее (по схеме на рис. 1) положение и, замкнув накоротко контакты выключателя пистолета, навести пучок света от него на фототранзистор *Т1* мишени с расстояния, равного примерно 1 м. При этом должна загореться лампочка *Л2*. Если этого не произойдет, то уменьшением сопротивления резистора *R1* добиваются яркого свечения этой лампочки. Далее работу фототира проверяют при освещении мишени пистолетом с расстояния в 2, 3, 4 и более метров и одновременно подбирают сопротивление резистора *R1*, добиваясь четкого срабатывания фотореле. При максимальной дальности «стрельбы» ось резистора законтривают нитроэмалью.

Положение движка резистора *R2* устанавливают по наиболее четкому срабатыванию реле *Р1* при освещенном фототранзисторе *Т5*. Для этого в коллекторную цепь транзистора *Т6* надо включить миллиамперметр на ток до 100 мА и подбором резистора *R2* добиться скачка тока до 30—40 мА в момент освещения фототранзистора *Т5*.

Дальность действия фототира во многом зависит от взаимного расположения фокусирующей линзы и фототранзистора мишени. Оптимальное расстояние между ними (немного меньше фокусного расстояния линзы) подбирают путем передвижения фототранзистора *Т1* в оправке.

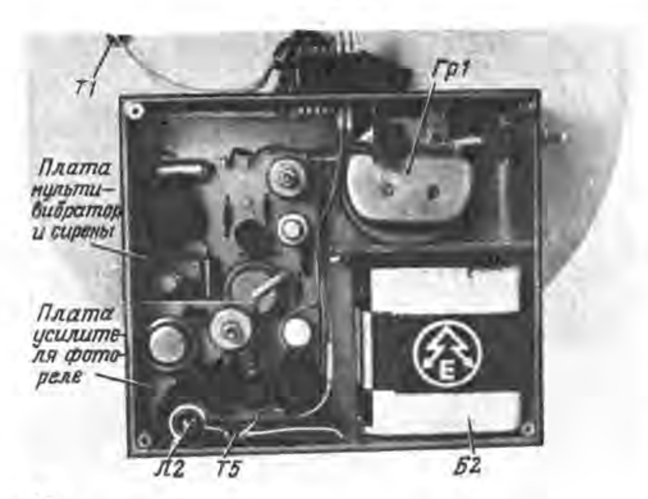
При «стрельбе» надо следить, чтобы совпадали осевые линии мишени и пистолета. Кроме того, на фототранзистор не должны попадать прямые лучи света, особенно солнечные лучи.

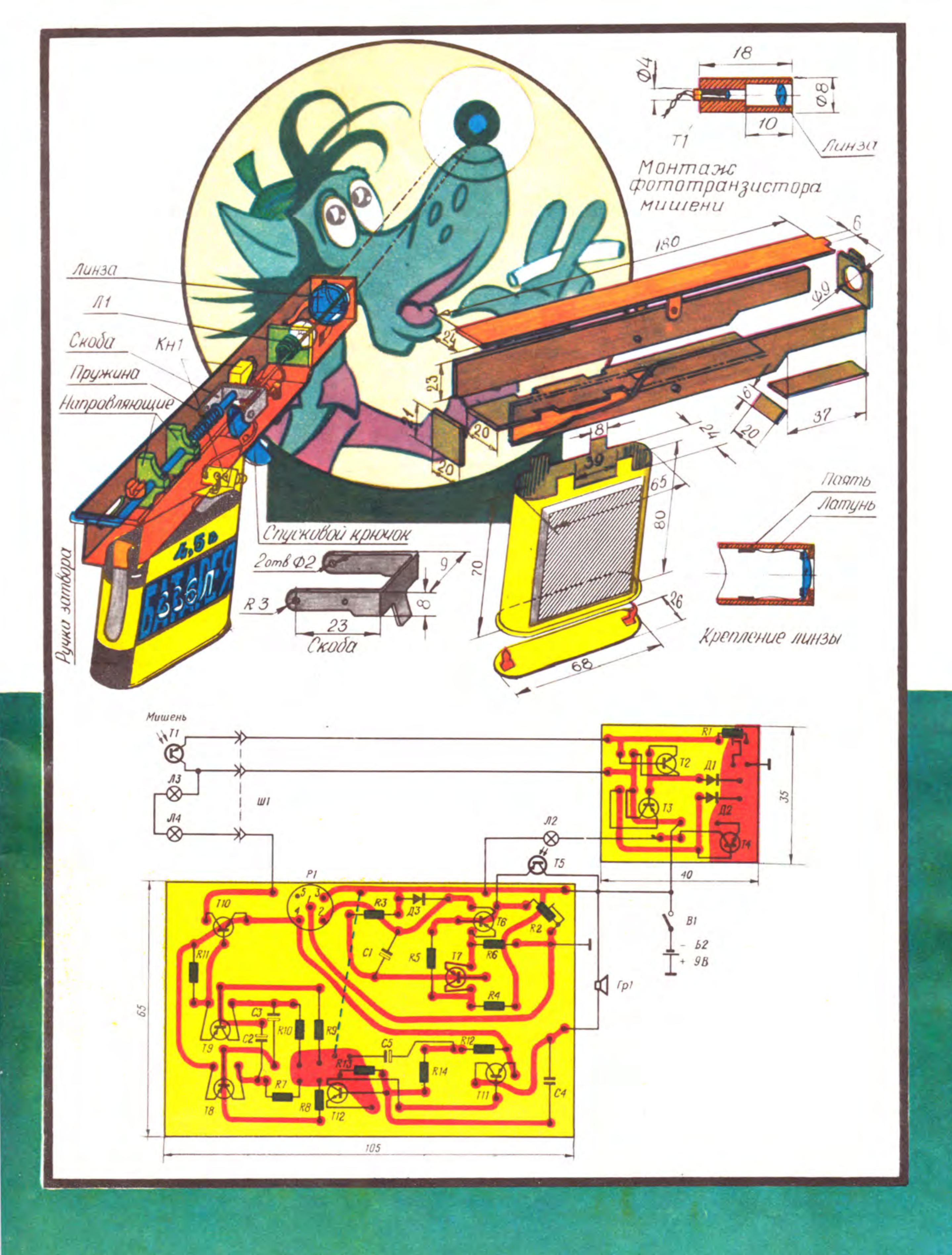
г. Ковров Владимирской обл.

О т р е д а к ц и и. При попадании прямых солнечных лучей на фототранзистор мишени могут выйти из строя транзисторы *Т2* и *Т3*. Чтобы этого не произошло, желательно подавать минус источника питания на коллекторы транзисторов *Т1—Т3* через общий ограничительный резистор сопротивлением 510 Ом.

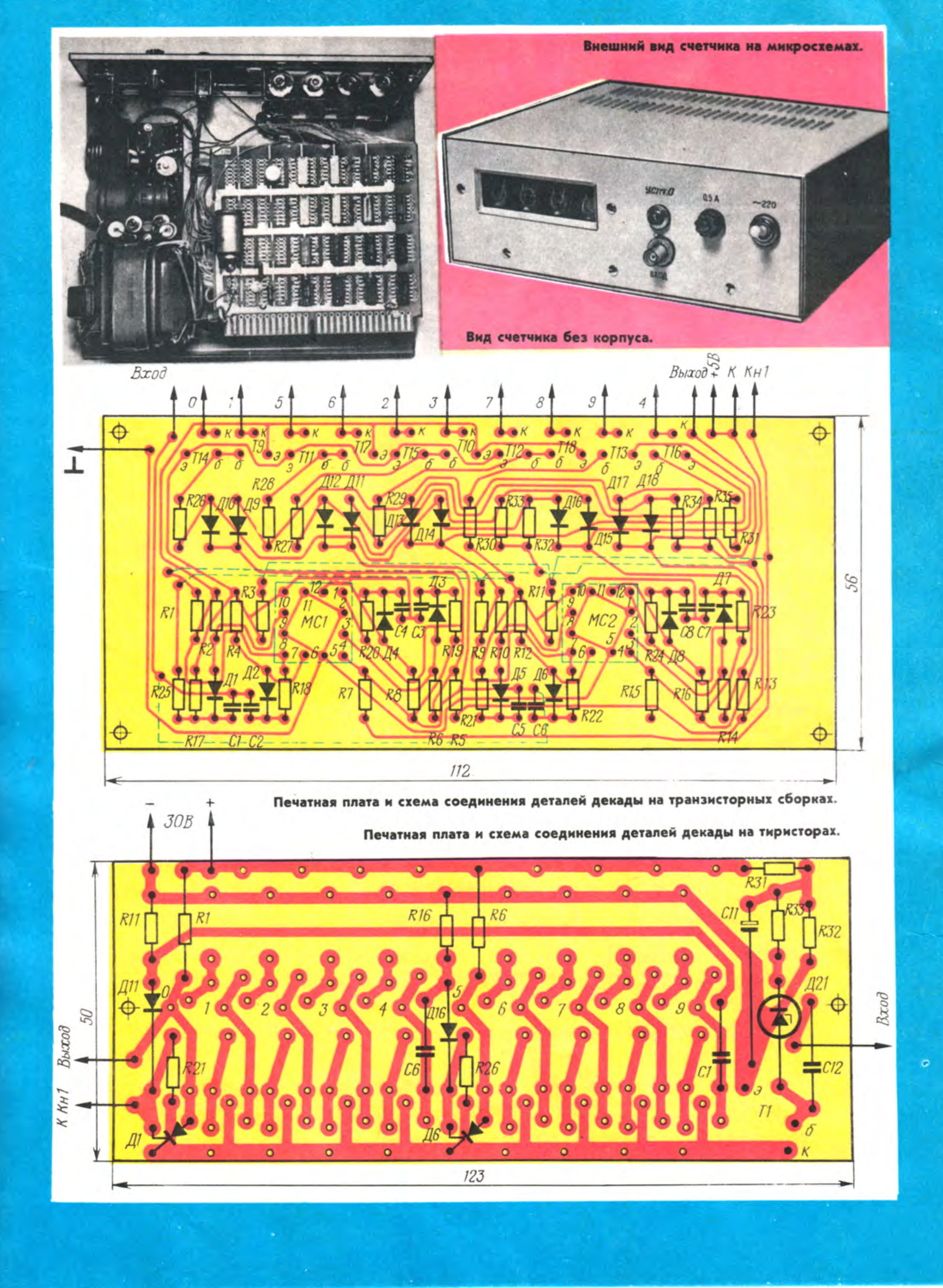
Кроме того, для температурной стабилизации режимов работы транзисторов *Т3* и *Т4* желательно заменить кремниевые диоды *Д1* и *Д2* германиевыми (например, типа Д9Б).

Рис. 2





18
Ф4
Ф8
10
Т1
Линза
Монтаж фототранзистора мишени
180
6
Ф9
Линза
Л1
Скоба
Кн1
Пружина
Направляющие
24
23
21
20
20
6
20
37
8
24
39
65
80
70
26
68
Паять
Латунь
Крепление линзы
Спусковой крючок
2отв Ф2
9
8
R3
23
Скоба
Ручка затвора
4,5 в
БАТАРЕЯ
Мишень
Т1
Л3
Л4
Ш1
Л2
Т5
R1
Т2
Д1
Т3
Д2
Т4
35
40
В1
Б2
9В
Гр1
Р1
Т10
R11
R3
Д3
Т6
R2
С1
R5
Т7
R6
R4
С3
С2
R10
R9
Т9
С5
R12
R13
R14
Т11
С4
R7
Т8
R8
Т12
65
105



Внешний вид счетчика на микросхемах.

Вид счетчика без корпуса.

Печатная плата и схема соединения деталей декады на транзисторных сборках.

Печатная плата и схема соединения деталей декады на тиристорах.

ПЕРЕСЧЕТНЫЕ ДЕКАДЫ

На тиристорах

Декада, принципиальная схема которой изображена на рис. 1 имеет малое число деталей. Их легко разместить на небольшой печатной плате (см. 4-ю стр. вкладки). Декада может быть использована в пересчетных устройствах с частотой следования входных импульсов до 1—3 кГц. Она собрана на десяти одинаковых тиристорных ячейках и одном транзисторе.

После подачи на декаду напряжения питания транзистор *T1* будет закрыт, пока напряжение на конденсаторе *C11* не достигнет напряжения пробоя стабилитрона *Д21*. За это время заряжаются конденсаторы *C1-C10* через резисторы *R1-R10* и *R11-R20*. Когда же транзистор *T1* откроется, будет подано напряжение питания на тиристоры *Д1-Д10*. Для установки декады в исходное состояние (нулевое) нажимают на кнопку *Кн1 «Уст. 0»*. При этом откроется тиристор *Д1*, и через него и резистор *R12* разрядится конденсатор *C2*. Диод *Д12* предохраняет тиристор *Д2* от попадания на его управляющий электрод отрицательного напряжения с резистора *R12*.

Первый импульс отрицательной полярности, подаваемый на вход декады через конденсатор *C12* на базу транзистора *T1*, закрывает его. В результате разрыва цепи прохождения тока через тиристор *Д1*, он закроется. После окончания входного импульса транзистор *T1* снова открывается и происходит заряд конденсатора *C2*. Ток заряда, проходя через диод *Д12* и управляющий электрод тиристора *Д2*, открывает его. При этом через тиристор и резистор *R13* разрядится конденсатор *C3*, и декада подготовится к приходу следующего импульса.

Выходы *0-9* декады подключают к катодам цифровой лампы и в зависимости от того, какой тиристор открыт, зажигается соответствующая цифра индикатора.

Поскольку тиристорные ячейки соединены в кольцо, то после воздействия каждого десятого импульса декада устанавливается в исходное состояние и счет импульсов начинается сначала. Возникающий в этом случае на аноде тиристора *Д1* импульс подается на вход следующей декады.

П. БУТОВ

г. Харьков

Рис. 1

На транзисторных сборках

На рис. 2 приведена принципиальная схема декады, собранной на двух транзисторных сборках КТ365СА (1ММ6.0) и десяти транзисторах КТ315. Декада пригодна для работы с газоразрядными индикаторами любого типа. Максимальная частота входных импульсов может быть 250 кГц. Декада устойчиво работает при изменениях температуры окружающей среды от —20 до +70°С и колебаниях напряжения питания в пределах ±10%.

Декада состоит из четырех триггеров, дешифратора и ключевых каскадов управления индикацией. Все триггеры собраны по одинаковой схеме. Получение коэффициента пересчета, равного 10, достигается введением связи между входом декады и правым входом (по схеме) третьего триггера, а также подачей управляющего напряжения с правого выхода третьего триггера на левый вход первого.

Рис. 2

Первый триггер своим состоянием определяет зажигание цифр *0-3; 5-8* индикатора, а третий и четвертый триггеры — цифр *4* и *9*. Изменение состояний триггеров происходит при поступлении на базу их открытых транзисторов отрицательного перепада напряжения. Дешифратор представляет собой диодную матрицу, имеющую пять входов и четыре выхода, которые соединены между собой диодами *Д9-Д18*. Выходы дешифратора подсоединены к базам транзисторов *Т9-Т18* ключевых каскадов.

В исходном состоянии левые транзисторы триггеров открыты. Их устанавливают в это состояние кнопкой *Кн1 «Уст. 0»*, разрывающей цепь питания правых транзисторов триггеров. При этом к базам транзисторов *Т9* и *Т14* будет приложено положительное напряжение. Так как эмиттеры этих транзисторов соединены с выходами первого триггера, то транзистор *Т14* будет открыт, а *Т9* — закрыт. На индикаторе зажжется цифра *«0»*.

При поступлении на вход декады поочередно четырех импульсов первый и второй триггер работают как двоичный счетчик. После четвертого импульса происходит переброс третьего триггера, поэтому пятый импульс уже не изменяет состояния первого триггера, так как напряжение обратной связи с выхода третьего триггера запрещает прохождение импульса на базу транзистора *Т1*. Причем пятый импульс переключает третий и четвертый триггеры.

Далее счет импульсов с шестого по девятый происходит аналогично, как и с первого по четвертый, первым и вторым триггерами.

При приходе на вход декады десятого импульса все триггеры возвращаются в исходное состояние.

Печатная плата декады и схема соединения деталей на ней показаны на 4-й стр. вкладки.

Для повышения надежности работы транзисторов ключевых каскадов, следует воспользоваться рекомендациями, данными в «Радио», 1974, № 11, стр. 63.

М. ДУДА, З. ДОМБРОВСКИЙ, Я. БУЧИНСКИЙ

г. Тернополь

На микросхемах

Современной тенденцией в разработках цифровых устройств стало применение в них интегральных микросхем. Наиболее перспективным является использование при построении счетчиков микросхемы К1ТК552, содержащей два триггера. При этом счетчик можно построить на четырех микросхемах без применения дискретных элементов. Габариты и масса счетчика в этом случае могут быть существенно уменьшены.

На рис. 3, в тексте, приведена принципиальная схема, разработанной на этих микросхемах, декады четырехразрядного цифрового счетчика. Прибор обеспечивает счет импульсов с частотой следования до 20 МГц.

В декаде на двух микросхемах К1ТК552 *(МС2* и *МС3)* построен двоичный делитель, осуществляющий счет с коэффициентом пересчета 16. Для работы триггеров в счетном режиме вывод *2* микросхем соединен с выводом *6*, а вывод *12* — с выводом *8*. За счет введения обратных связей через логические элементы микросхем *МС1* и *МС4* делитель преобразуется в декаду.

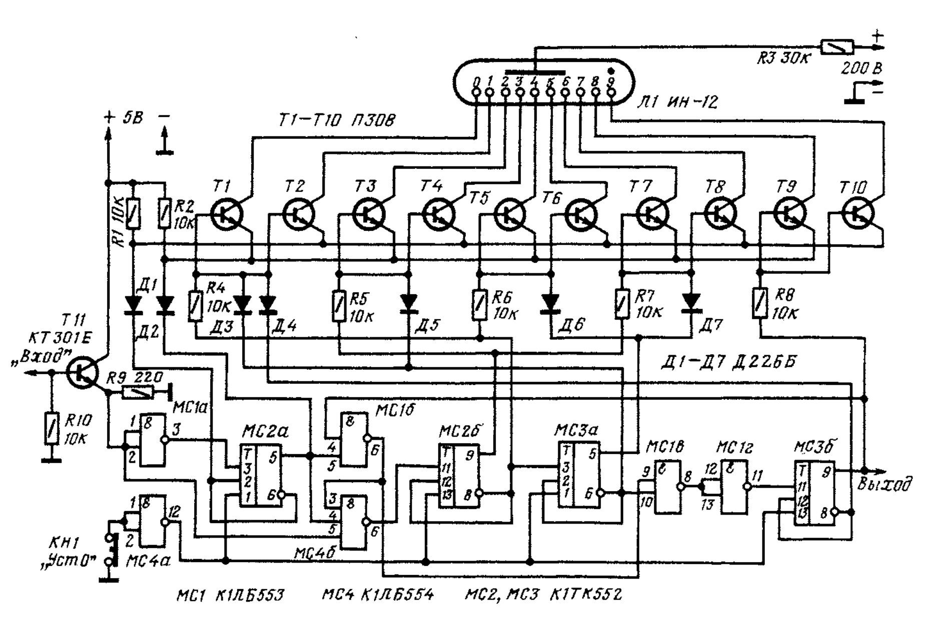


Рис. 3

На входе счетчика включен эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *Т11*. Он увеличивает входное сопротивление счетчика до 10 кОм.

Установка декады в исходное состояние осуществляется кнопкой *Кн1*. При замкнутой кнопке через ее контакты вход микросхемы *МС4* соединен с общим проводом. Так как эта микросхема является инвертором, на выходе ее при этом будет установлен уровень логической единицы и счетчик может производить счет.

При размыкании же кнопки на выходе микросхемы устанавливается уровень логического нуля, при поступлении которого на входы триггеров микросхем *МС2* и *МС3* они переключаются в нулевое состояние.

Декада счетчика работает по принципу «чет-нечет». При этом триггер *МС2а* управляет поочередным закрыванием диодов *Д1* и *Д2*, и следовательно, транзисторов *Т1-Т10* ключевых каскадов.

Дешифратор декады — диодно-резистивный, на дискретных деталях *Д1-Д7, R1-R7*.

Внешний вид счетчика показан на 4-й стр. вкладки. Габариты счетчика — 222×83×182. На передней панели в смотровом окне установлены газоразрядные индикаторы. На ней также размещен тумблер включения сети, предохранитель, гнездо *«Вход»*, кнопка *Кн1 «Уст. 0»*.

Детали счетчика расположены на трех платах. На вкладке показан внешний вид счетчика без корпуса. На монтажной плате, которая видна на рисунке, методом печатного монтажа распаяны все интегральные микросхемы; на нижней плате, укрепленной параллельно первой, смонтированы транзисторы ключевых каскадов и детали дешифратора. Питающее устройство, содержащее силовой трансформатор, конденсатор фильтра напряжения питания цифровых ламп, транзистор, и монтажная плата стабилизатора размещены слева на рисунке.

Э. ЛАЗАРЕВИЧ, Н. ПУЗЕВ

Ленинград

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА



ДЛЯ МАГНИТОФОНОВ И ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАЮЩИХ УСТРОЙСТВ

Инж. И. ВАРШАВСКАЯ, инж. Б. КАЗАЧКОВ, инж. С. ЛАЗАРЕВА

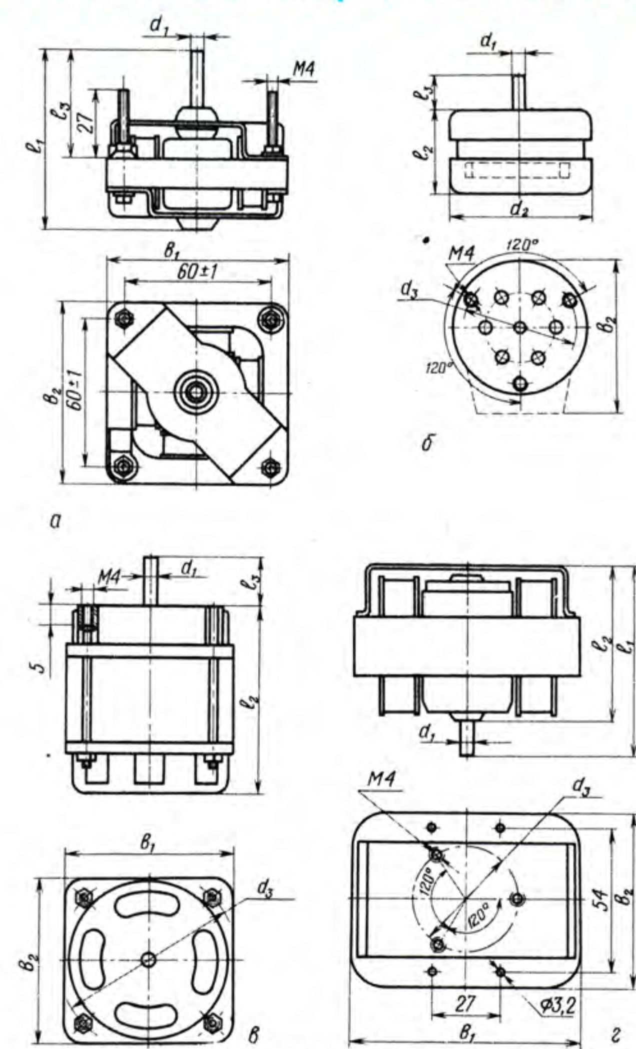
Электродвигатели переменного тока широко применяются в бытовой радиоаппаратуре. Они используются в 75% выпускаемых в настоящее время магнитофонов, в подавляющем большинстве электропроигрывающих устройств, магнитол и магниторадиол.

Требования к электродвигателям этих устройств существенно отличаются от требований к двигателям, применяемым для других целей, они специфичны и часто противоречивы. Так, двигатели магнитофонов и ЭПУ должны иметь высокое постоянство частоты вращения при колебаниях напряжения питания и нагрузки на валу, низкий уровень шума и минимум вибраций при работе, ограниченные внешние электромагнитные поля, высокий КПД при минимальных размерах, массе и относительно небольшой частоте вращения, и, наконец, в процессе работы они не должны сильно нагреваться.

По принципу действия и особенностям конструкции электродвигатели бытовой радиоаппаратуры делятся на синхронные и асинхронные, причем последние могут быть с экранированными полюсами или конденсаторными. В свою очередь, двигатели с экранированными полюсами могут иметь трансформаторную обмотку, что дает возможность использовать такой двигатель и для питания того или иного устройства.

Для магнитофонов и ЭПУ наша промышленность серийно выпускает только асинхронные двигатели (буквы АД и КД в условном обозначении типа) с жесткой механической характеристикой. Требования к ним установлены ГОСТ 14191—72 («Электродвигатели асинхронные однофазные для звукозаписывающей аппаратуры и электропроигрывающих устройств. Общие технические условия») и ГОСТ5. 2051—73 («Электродвигатели конденсаторные асинхронные типов КД-2,5-2 и КД-6-4 для звукозаписывающей аппаратуры бытового назначения. Требования к качеству аттестованной продукции»). Что же касается синхронных двигателей с мягкой механической характеристикой и так называемых двигателей-трансформаторов, то они выпускаются в небольших количествах и требования к ним пока еще не стандартизованы.

Технические характеристики серийно выпускаемых электродвигателей переменного тока приведены в табл. 1, их внешний вид — на 3-й стр. обложки, габаритные и установочные размеры — на рисунке в тексте и табл. 2. Большая часть этих двигателей (ЭДГ, АД-5, КД-3,5) разработана в конце 50-х — начале 60-х годов, конденсаторные двигатели АКД4-2, КД-6-4, подмоточный — КДП-6-4 (на базе КД-6-4) и двигатели-трансформаторы АДТ-1,6/10-2 и АДТ-6 — сравнительно недавно.



Габариты и установочные размеры электродвигателей (буквенные размеры — см. табл. 2): а — ЭДГ-1, ЭДГ-1М, ЭДГ-2, ЭДГ-2П; б — КД-6-4, КДП-6-4, АД-5, СД-6; в — КД-3,5, КД-3,5А; г — АДТ 1,6/10-2, АДТ-6.

В конструкциях современных магнитофонов наметилась четкая тенденция к уменьшению высоты корпуса, а это требует применения электродвигателей небольших размеров в осевом направлении. Таким двигателем,

Таблица 1

Двигатель	Номинальные данные: Напряжение, В	Мощность на валу, Вт	Частота вращения, об/мин	Емкость конденсатора, мкФ	Сопротивление добавочного резистора, Ом	Момент на валу, Н·см: Номинальный	Пусковой	Максимальный	Потребляемая мощность, Вт	КПД, %	Розничная цена одного двигателя, руб. и коп.	Примечание
ЭДГ-1[1]	127	—	2800[4]	0,5	—	—	0,8	—	13	—	—	ЭПУ-1М, ЭПУ-4С, ЭПУ-5М, ЭПУ-5Р, IIIЭПУ-28
ЭДГ-1М	220	—	2800[4]	1,0	510	—	1,2	—	35	—	4—70	Магнитофоны и ЭПУ
ЭДГ-4	127	—	2800[4]	0,5	—	—	0,45	—	10	—	4—00	II ЭПУ-32С, II ЭПУ-40, II ЭПУ-50, II ЭПУ-52С
ЭДГ-6	127	—	2750±100[6]	1,2	—	—	0,35	—	12[5]	—	3—80	III ЭПУ-17
ЭДГ-60	127	—	1400	—	—	—	—	—	12	—	—	III ЭПУ-15, III ЭПУ-15С
ЭДГ-2	110	—	⩾2800[6]	3,0	—	—	0,8	—	20,5[5]	—	4—70	Магнитофоны «Днепр-14А»,
ЭДГ-2К	220	—	⩾2800[6]	1,0	—	—	0,8	—	20,5[5]	—	4—70	«Комета-МГ-201М», магнитофонная приставка «Нота-303», магнитофонная панель «МП-64»
ЭДГ-2П	127	—	⩾2600[6]	4,0	—	—	2,4	—	40[5]	—	4—80	Вспомогательные двигатели в магнитофонах «Комета-МГ-201М», «Комета-209»
ЭДГ-2ПК	220	—	⩾2600[6]	1,0	—	—	1,8	—	28[5]	—	4—80	«Днепр-14А»
АКД4-2	220	4	2680	1,0	—	1,22	—	—	—	18	4—80	Магнитофон «Комета-209»
АД-5	127	6	1400	2,0	500	4,2	3,5	11	35[4]	18	10—00	Магнитофон «Яуза-206»
КД-3,5А (КД-3,5)	127	6	1400	2,0	270	4,2	2,5	7,5	—	22	13—00	Магнитофоны «Юпитер-1201», «Дайна-Э29», «Брянск-301», «Снежеть-301», «Иней-302», «Астра-4», Соната-303»
КД-6-4	220	6	1400	0,5	510	4,2	2,95	7,5	—	>25	—	Магнитофоны «Маяк-201», «Маяк-202», Юпитер-201-стерео», «Юпитер-202-стерео», «Сатурн-301», Соната-304», Астра-205»
КДП-6-4	70[3]/127[2]	—	⩾850	4,0	—	8	4/15	—	16/50	—	—	Магнитофон «Тембр-102-стерео»
СД-6	127 и 220	6	3000	2,5	—	1,95	1,2	6	—	22	—	Магнитофон «Яуза-212»
АДТ 1,6/10-2	127 и 220	1,6	2710±110[9]	—	—	0,61	0,51	1,25	—	48	—	Магнитофоны «Вильма-303», «Вильма-302-стерео»
АДТ-6	127 и 220	6	2830	—	—	2,08	—	3,75	—	18[7] 40[8]	—	Магнитофон «Яуза-212»

Примечания.
[1] Снимается с производства
[2] Кратковременный режим работы (ускоренная перемотка)-
[3] Продолжительный режим работы («запись»—«воспроизведение»)
[4] На холостом ходу
[5] При нагрузке моментом, равным 0,2 от пускового
[6] При нагрузке моментом 0,1 Н·см
[7] При холостом ходе трансформатора
[8] В номинальном режиме двигателя-трансформатора
[9] При нагрузке моментом 0,3 Н·см

Таблица 2

Двигатель	Размеры, мм: b_1	b_2	l_1	l_2	l_3	d_1	d_2	d_3	Масса, кг
ЭДГ-1	74	74	84,3*	—	—	4,5	—	—	0,6
ЭДГ-1М	74	74	77,5*	—	—	4,5	—	—	0,85
ЭДГ-2	74	74	72,6*	—	38,2*	4,5	—	—	0,8
ЭДГ-2П	74	74	72,6*	—	—	4,5	—	—	0,8
КД-6-4	—	100*	—	57*	27*	5	89*	77	1,1
КДП-6-4	—	100*	—	65*	22*	5	89*	77	1,26
АД-5	—	—	—	77,5	22,5	6,5	87*	44	1,3
СД-6	—	—	—	76,1*	27*	5	90*	44	1,1
КД-3,5 (КД-3,5А)	65	65	—	77	21	5	—	—	1
АДТ 1,6/10-2	88	66	70	56	—	5	—	—	1
АДТ-6	100	80	100	78	—	5	—	—	1,7

* Максимальный размер

в частности, является КД-6-4, пришедший на смену двигателю КД-3,5. Этот двигатель широко применяется в разработанных в последние годы магнитофонах второго и третьего классов («Маяк-202», «Юпитер-202-стерео», «Астра-205», «Сатурн-301» и др.) и является основным (унифицированным) для сетевых катушечных магнитофонов, разрабатываемых вновь.

Синхронные двигатели (буквы СД в условном обозначении типа) для магнитофонов и ЭПУ серийно не выпускаются. Исключение составляет реактивный синхронный электродвигатель СД-6, разработанный для магнитофона «Яуза-212». В его конструкции использованы некоторые детали асинхронного двигателя АД-5.

Одним из путей уменьшения габаритов и массы магнитофонов является применение двигателей-трансформаторов (ДТ). Это — асинхронные двигатели с экранированными полюсами, обмотка которых одновременно выполняет роль и первичной обмотки трансформатора питания электрической части магнитофона. Наша промышленность выпускает две разновидности таких двигателей — АДТ-1,6/10-2 и АДТ-6, отличающихся в основном мощностью на валу.

Магнитопроводы статоров электродвигателей КД-3,5, КД-3,5А, КД-6-4, КДП-6-4, АД-5 и СД-6 — неявнополюсные, цилиндрической формы, набраны из листовой электротехнической стали; двигателей АКД-4-2, серии ЭДГ и АДТ — из того же материала, но явнополюсные и прямоугольной формы, причем в междуполюсном пространстве первых двух типов установлено ферромагнитное кольцо, а в ярмо магнитопровода двигателей-трансформаторов запрессована полюсная система с короткозамкнутыми витками.

Роторы всех электродвигателей — короткозамкнутые, неявнополюсные (исключение — СД-6, который имеет явнополюсный ротор) и также изготовлены из листовой электротехнической стали. Обмотка ротора двигателя КДП-6-4 выполнена заливкой пазов алюминиевым сплавом с повышенным удельным сопротивлением (это

РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРЫ УРОВНЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

Канд. техн. наук Л. ДМИТРЕНКО

Для контроля и регулирования уровня различных сыпучих материалов (зерна, муки, цемента, сажи и др.) широкое применение находят датчики, состоящие из микродвигателя, вращающего небольшую крыльчатку. Сыпучий материал в зависимости от высоты его уровня либо тормозит крыльчатку, либо дает ей возможность свободно вращаться. Меняющийся тормозной момент преобразуется в управляющий сигнал, по которому определяется уровень сыпучего материала. Подобные системы, контроля и регулирования уровня сыпучих материалов обладают невысокой чувствительностью, малонадежны и имеют значительные габариты и массу.

Принципиальная схема реле-регулятора уровня сыпучих материалов, свободного от отмеченных недостатков и обеспечивающего контроль одного или двух уровней, расстояние между которыми около метра, изображена на рис. 1. Реле-регулятор состоит из двухфазного приборного конденсаторного электродвигателя *М1* со встроенным редуктором МД и с одной или двумя тормозными крыльчатками на валу и блока управления на конденсаторах *С1* и *С2*, реле *Р1* и тиратронах *Л1*-*Л3*.

Тормозную крыльчатку располагают на удлиненном валу электродвигателя. Вследствие изменения электрических параметров его статорной обмотки при заторможенном или вращающемся состоянии вала происходит срабатывание блока управления.

Известно, что полное индуктивное сопротивление статорных обмоток асинхронного электродвигателя сильно зависит от скорости вращения ротора и при неподвижном состоянии ротора оно меньше, чем при номинальной скорости вращения. Параллельно одной из статорных обмоток электродвигателя подсоединен конденсатор *С2*, образующий с ней резонансный контур. Емкостное сопротивление конденсатора равно индуктив-

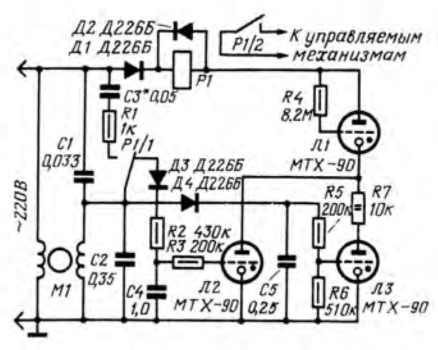


Рис. 1

необходимо для получения мягкой характеристики), всех остальных — алюминием.

Все двигатели имеют гладкие цилиндрические валы, изготавливаемые с высокой точностью и с весьма чистой поверхностью, вращающиеся в самоустанавливающихся бронзографитовых подшипниках скольжения, пропитанных жидкой смазкой. Рабочее положение двигателей — вертикальное (в горизонтальном может работать только КД-6-4), выступающим концом вала вверх (для АДТ-1,6/10-2 — вниз). Для охлаждения двигатель АКД-4-2 снабжен внешним вентилятором, все остальные — встроенным.

При выборе электродвигателя для лентопротяжного механизма магнитофона или ЭПУ необходимо учитывать, что высокую стабильность частоты вращения при значительных изменениях напряжения питания и нагрузки на валу имеют только синхронные двигатели. Свойственные им качания ротора устраняются применением маховиков или других демпфирующих устройств.

Частота вращения асинхронных двигателей, как известно, отличается от синхронной и зависит от напряжения питания и нагрузки на валу. С этим приходится считаться в серийном производстве магнитофонов и ЭПУ, так как при изготовлении и сборке этих устройств практически невозможно обеспечить одинаковый момент нагрузки двигателей во всех механизмах. Другими словами, применение асинхронных двигателей без принятия дополнительных мер привело бы к значительному разбросу скорости магнитной ленты или частоты вращения диска. Поэтому в серийном производстве для обеспечения этих параметров в заданных границах приходится подбирать шкивы-насадки на валу электродвигателя.

Необходимо также помнить, что приемлемую стабильность частоты вращения асинхронных двигателей можно получить только при нагрузке на валу, в несколько раз меньшей номинальной, и только при небольших изменениях напряжения питания. А это значит, что при выборе двигателя надо стремиться к тому, чтобы запас по мощности на валу был достаточно большим. В соответствии с ГОСТ 14191—72 оптимальная стабильность частоты вращения асинхронного электродвигателя гарантируется при нагрузке на валу, не превышающей 0,2 от номинальной. Попытки пренебречь этим условием приводят к ощутимому снижению стабильности частоты вращения диска ЭПУ или средней скорости магнитной ленты.

Несколько слов о работе двигателей магнитофонов в режиме перемотки. Как известно, время перемотки ленты не должно превышать норм, установленных стандартом. Чтобы обеспечить быструю перемотку в ряде конструкций лентопротяжных механизмов необходим момент на валу двигателя, в несколько раз больший, чем в режиме рабочего хода. С этой целью конструкторы магнитофонов иногда идут на кратковременное увеличение напряжения питания, но это снижает надежность двигателя, а поэтому нежелательно.

Электродвигатели, применяемые в бытовой радиоаппаратуре, требуют бережного обращения. При установке и регулировке механизмов магнитофонов и проигрывающих устройств необходимо следить, чтобы радиальная нагрузка на вал двигателя не превышала допустимую. В процессе эксплуатации, из-за повышенной температуры внутри магнитофона и ряда физико-механических свойств бронзографитовых подшипников смазочное масло постепенно выгорает и испаряется, поэтому через каждые 300—500 ч подшипники необходимо смазывать.

Многолетняя практика эксплуатации магнитофонов показала, что при хорошем содержании подшипников и правильном выборе нагрузки отечественные асинхронные электродвигатели служат намного дольше, чем это гарантируется техническими условиями и стандартами.

г. Киев

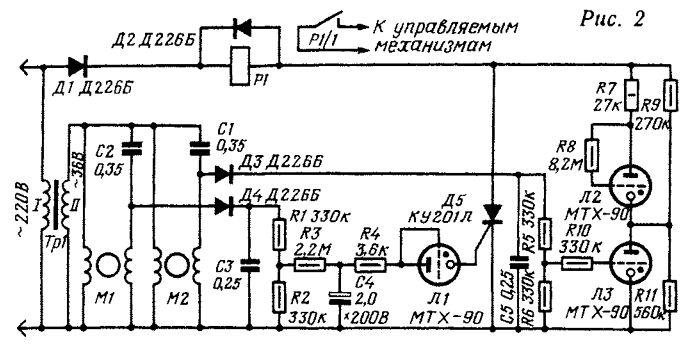
ному сопротивлению обмотки при номинальной скорости вращения ротора.

Когда ротор заторможен, полное индуктивное сопротивление обмотки двигателя незначительно, и основная часть напряжения питания падает на конденсаторе *С1*, включенном последовательно с контуром. Когда же вал двигателя вращается, то есть когда уровень материала ниже крыльчатки датчика, напряжение на резонансном контуре резко возрастет (в 3—10 раз в зависимости от емкости конденсатора *С1*). Параллельно контуру через контакты *Р1/1* реле *Р1*, диод *Д3* и резистор *R2* подключен конденсатор *С4*, установленный в цепи сетки тиратрона *Л2*. Конденсатор заряжается до напряжения зажигания тиратрона *Л2*. Тиратроны *Л2* и *Л1* зажигаются, включая реле *Р1*. Так как параллельно контуру через диод *Д4* подключен также конденсатор *С5*, то напряжение на нем вызывает зажигание и тиратрона *Л3*.

Своими контактами *Р1/2* реле управляет механизмами, осуществляющими подачу или выгрузку сыпучих материалов. Контакты *Р1/1* реле разрывают цепь заряда конденсатора *С4*, а параллельно конденсатору *С1* подсоединяют цепочку *R1С3*. При этом тиратрон *Л1* гаснет. Однако реле *Р1* продолжает находиться во включенном состоянии за счет протекания тока через тиратроны *Л1*, *Л3* и резистор *R7*, хотя и в несколько раз меньшего по сравнению с током срабатывания реле.

Когда уровень сыпучего материала достигает крыльчатки, вал двигателя затормаживается и напряжение на его статорной обмотке уменьшается в несколько раз. Тиратроны *Л1* и *Л3* гаснут, отключая от сети обмотку реле *Р1*. Контакты *Р1/1* реле возвращаются в исходное состояние, отключая цепочку *R1С3* от конденсатора *С1*. При этом уменьшается вращающий момент вала двигателя и в случае незначительного случайного осыпания материала у крыльчатки вал вращаться не будет, благодаря чему исключаются ложные срабатывания.

Поскольку обмотка реле *Р1* включается в сеть через ограничительный резистор *R7*, в устройстве можно применить реле переменного тока с обмоткой, рассчитанной на напряжение меньшее напряжения сети (ПЭ-21, ПЭ-20, РПТ-100 и др. на напряжение обмоток 127 В). Электродвигатель — Д83 или Д222 на 220 В. Можно применить и электродвигатели на напряжение 127 В, например, Д-32, Д-218, РД-09. В этом случае двигатель подключают через трансформатор на 220/127 В, рассчитанный на мощность 10 ВА, а емкость конденсаторов *С1* и *С2* увеличивают примерно в три раза.



В ряде случаев возникает необходимость в двухпозиционном регулировании уровней сыпучих материалов с разницей уровней до одного метра. При этом на валу двигателя устанавливают две крыльчатки: верхнего и нижнего уровней. Принципиальная схема реле-регулятора остается неизменной, лишь емкость конденсатора *С3* увеличивают до 0,1 мкФ. Работает реле-регулятор следующим образом.

Когда уровень материала в бункере становится ниже крыльчатки нижнего уровня, вал двигателя начинает вращаться. Через диод *Д1*, обмотку реле *Р1* и тиратроны *Л1*, *Л2* проходит ток, вызывающий срабатывание реле. При этом параллельно конденсатору *С1* подсоединяется конденсатор *С3* и резистор *R1*, благодаря чему увеличивается напряжение на статорных обмотках двигателя и вращающий момент на его валу. Нижняя крыльчатка имеет меньшие размеры, чем верхняя. Поэтому вал двигателя будет вращаться, проворачивая нижнюю крыльчатку в сыпучем материале, до тех пор, пока его уровень не достигнет верхней крыльчатки. В этом случае вал электродвигателя остановится, напряжение на его обмотке снизится и тиратроны *Л1* и *Л3* погаснут, отключая реле *Р1* от сети.

За счет резкого снижения напряжения на статорной обмотке из-за отсоединения цепочки *R1С3* от конденсатора *С1* вращающий момент на валу двигателя снижается в несколько раз. Реле-регулятор будет находиться в отключенном состоянии до тех пор, пока уровень материала опять не опустится ниже крыльчатки нижнего уровня.

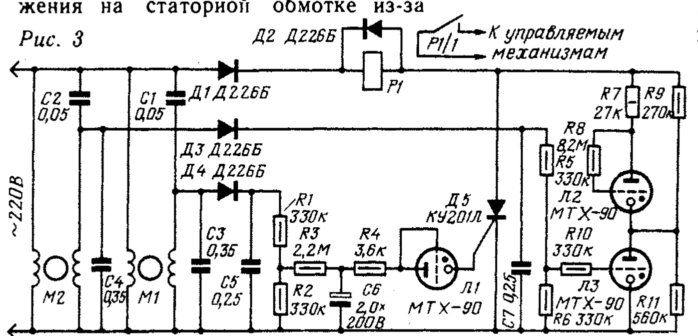
Поскольку тиратроны в открытом состоянии горят достаточно ярко, они одновременно служат для световой сигнализации работы реле-регулятора.

Если необходимо обеспечить двухпозиционное регулирование уровней сыпучих материалов в бункерах с разницей уровней, достигающей нескольких метров, устройство выполняют в виде двух датчиков верхнего и нижнего уровней и блока управления.

Датчики верхнего и нижнего уровня одинаковы конструктивно и собраны на базе приборных конденсаторных редукторных электродвигателей, например, Д-83, с валом каждого из которых жестко связан удлинительный вал, установленный на двух подшипниках. К удлинительным валам прикреплены крыльчатки.

Принципиальная схема такого реле-регулятора показана на рис. 2. Она содержит электродвигатели *М1* и *М2* соответственно датчиков нижнего и верхнего уровней и тиратронно-тиристорный блок управления, включающий в себя реле *Р1*, тиратроны *Л1*-*Л3*, тиристор *Д5* и диоды *Д1*-*Д4*.

Когда уровень материала в бункере ниже крыльчатки датчика нижнего уровня, вал двигателя начинает вращаться. Напряжение на обмотке двигателя, параллельно которой подсоединен конденсатор *С3*, резко возрастает. Под действием напряжения, выпрямленного диодом *Д4*, через делитель *R1R2* и резистор *R3* заряжается конденсатор *С6* до напряжения зажигания тиратрона *Л1*. Затем конденсатор *С6* разряжается через тиратрон и тиристор *Д5*, вызывая его открывание.



Через обмотку реле *Р1* потечет ток, осуществляющий включение реле.

Окончание см. на стр. 57.

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ СЕРИИ К122 И К118

Интегральные микросхемы (ИМС) серии К122 и К118 предназначены для использования в различной радиоэлектронной аппаратуре. Они могут выполнять функции генераторов, преобразователей, усилителей низкой частоты и других устройств.

Микросхемы серии К122 и К118 выполнены в кристалле кремния размером 1,25×1,25 мм по планарно-эпитаксиальной технологии с изоляцией компонентов *n-p* переходами. Микросхемы серии К122 и К118 имеют одинаковые кристаллы, но отличаются конструкцией корпуса. Микросхемы серии К122 выпускаются в металлостеклянном круглом корпусе 401МС12-1, (рис. 1, *а*), а серии К118 — в пластмассовом прямоугольном корпусе 301ПЛ14-1 (рис. 1, *б*).

Наибольший интерес для радиолюбителей представляют двухкаскадный усилитель К1УС221 (К1УС181), каскодный усилитель К1УС222 (К1УС182) и дифференциальный усилитель К1УТ221 (К1УТ181).

Принципиальная схема микросхемы К1УС221 (К1УС181) приведена на рис. 2. Двухкаскадный усилитель выполнен с гальванической связью между каскадами. Для стабилизации режима усилителя по постоянному току используется отрицательная обратная связь по напряжению и отрицательная обратная связь по току.

Микросхема К1УС222 (К1УС182) представляет собой каскодный усилитель на трех транзисторах (см. рис. 3).

Транзисторы *Т1* и *Т3* образуют каскодный усилитель типа общий эмиттер — общая база. Транзистор *Т2* служит для создания необходимого режима работы транзисторов по постоянному току. При необходимости каскад на транзисторе *Т2* можно использовать для усиления сигнала.

На рис. 4 приведена принципиальная схема дифференциального усилителя К1УТ221 (К1УТ181).

Транзисторы *Т1* и *Т3* обеспечивают основное усиление входного сигнала. Транзистор *Т2*, включенный в общую цепь эмиттеров транзисторов *Т1* и *Т3*, используется в качестве генератора тока.

Транзистор *Т4*, включенный диодом, обеспечивает стабилизацию режима работы генератора тока при изменении температуры окружающей среды.

Основные параметры микросхем при температуре 25±10° С приведены в таблице.

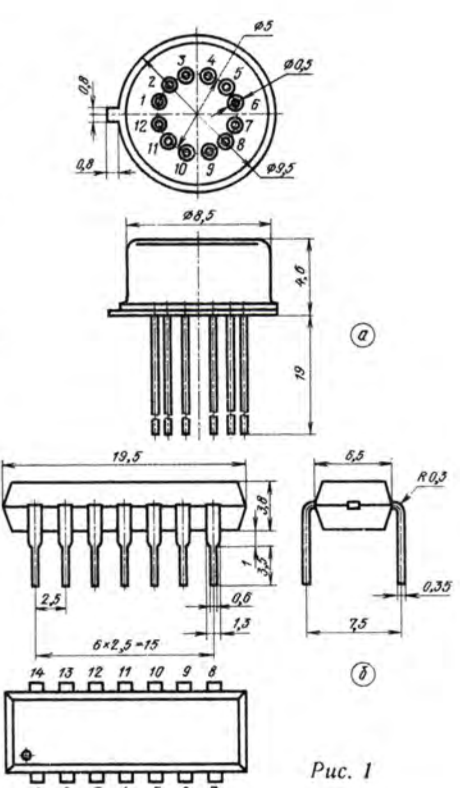


Рис. 1

Микросхемы серии К122 (К118) работают в интервале температур от минус 40 до плюс 85° С и выдерживают линейное ускорение 75g.

Масса микросхем серии К122 и К118 не превышает 1,5 г.

ПРИМЕРЫ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИМС

Принципиальная схема двухкаскадного усилителя К1УС221 (К1УС181) имеет много общего с принципиальными схемами, которые широко используются при создании любительских конструкций на дискретных элементах, поэтому применение усилителя К1УС221 (К1УС181) не вызовет затруднений у радиолюбителей. Однако при его использовании в первых каскадах усилителей низкой частоты необходимо тщательно продумать расположение «земляных» проводников

Рис. 2

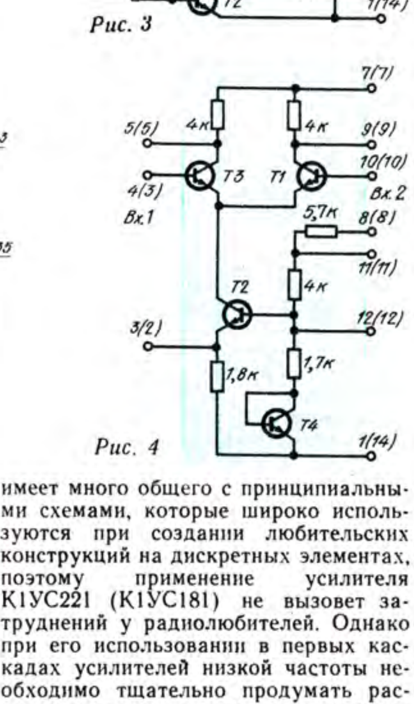


Рис. 3

Рис. 4

Тип микросхемы	K_{yU} (f = 12 кГц), не менее	K_{yU} (f = 5 МГц), не менее	$R_{вх}$, кОм, не менее	$U_{вых}$, ($K_г \leq 5\%$), В, не менее	$U_{ш.вх}$, мкВ, не более	$f_{макс}$, МГц	$U_{вых_0}$, В	$I_{вх}$, мкА, не более	$U_{см}$, мВ	$I_{пот}$, мА, не более
К1УС221А	250	30	2	0,3	4	5	2,4—3,8	—	—	3,5
К1УС221Б	400	30	2	0,5	4	5	2,4—3,8	—	—	3,5
К1УС221В	350	50	2	1,5	4	5	7,0—9,6	—	—	5,0
К1УС221Г	500	50	2	1,0	4	5	7,0—9,6	—	—	5,0
К1УС221Д	800	50	2	0,8	4	5	7,0—9,6	—	—	5,0
К1УС222А	15	—	1	0,1	10	5	2,4—3,8	—	—	2,0
К1УС222Б	25	—	1	0,1	10	5	3,8—5,5	—	—	3,0
К1УС222В	40	—	1	0,1	10	5	3,8—5,5	—	—	3,0
К1УТ221А	15	5	6	0,3	3	5	2,5—3,3	10	5	1,8
К1УТ221Б	22	8	6	0,3	5	5	4,0—4,9	10	5	2,4
К1УТ221В	22	8	3	0,4	5	5	4,0—4,9	20	10	2,4

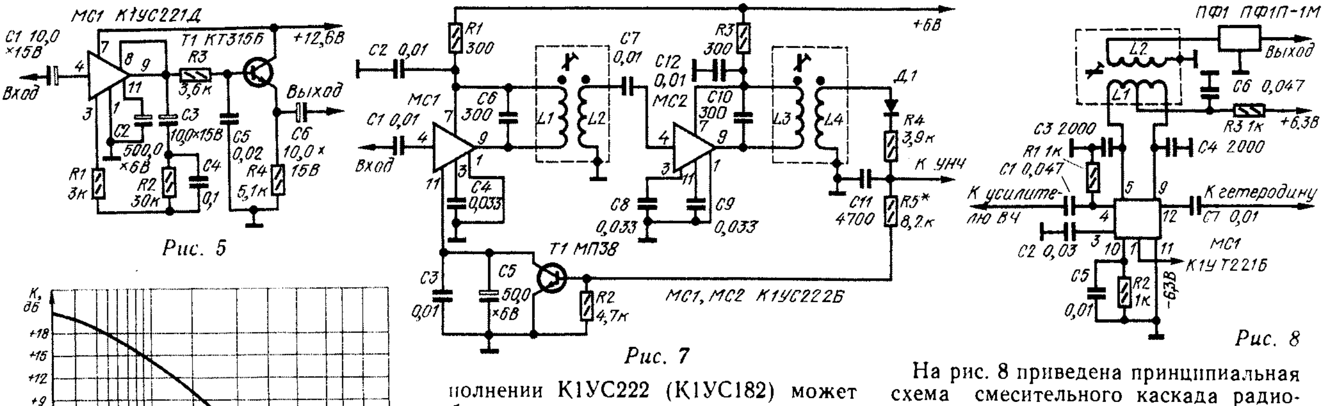


Рис. 5

К, дБ; +18, +15, +12, +9, +6, +3, 0, -3, -6, -9, -12, -15, -18; 2 3 4 5 6 7 8 9 10², 2, 5, 10³, 2, 4, 6, 10⁴ f, Гц

Рис. 6

на печатной плате. В противном случае может появиться фон, так как микросхема имеет только один общий вывод.

На рис. 5 показана принципиальная схема усилителя компенсации частотных предыскажений грамзаписи, выполненная с применением ИМС К1УС221Д. Такой усилитель предназначен для совместной работы с электромагнитным звукоснимателем. Подъем частотной характеристики в области низших звуковых частот происходит за счет частотнозависимой обратной связи, подаваемой через цепочку, состоящую из резисторов *R1*, *R2* и конденсаторов *C3*, *C4*. Постоянные времени корректирующей цепи равны 300 мкс (*R1C4*) и 3000 мкс (*R2C4*).

Завал частотной характеристики в области высших звуковых частот осуществляется цепочкой *R3C5*, постоянная времени которой равна 72 мкс. Для улучшения нагрузочной способности усилителя компенсации предыскажений грамзаписи его выходной каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя на транзисторе *T1*. Амплитудно-частотная характеристика усилителя показана на рис. 6. Коэффициент передачи усилителя на частоте 1000 Гц равен 30, относительный уровень помех — 50 дБ.

Каскодная схема типа общий эмиттер — общая база хорошо знакома радиолюбителям по многим конструкциям на дискретных элементах, опубликованным в журнале «Радио». Каскодный усилитель в интегральном исполнении К1УС222 (К1УС182) может быть успешно использован радиолюбителями при построении усилителей высокой и промежуточной частоты.

На рис. 7 показана принципиальная схема усилителя промежуточной частоты радиовещательного приемника.

Усилитель имеет следующие параметры: чувствительность (при отношении сигнала к шуму равного 20 дБ) 10 мкВ, полосу пропускания (на уровне — 6 дБ) 15 кГц, система АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала на 6 дБ при изменении входного сигнала на 46 дБ.

В усилителе ПЧ применены две ИМС К1УС222Б и биполярный транзистор МП38, работающий в усилителе постоянного тока системы АРУ. Трансформаторы промежуточной частоты выполнены на основе контуров ПЧ от радиоприемника «Сокол». Катушки *L1*, *L3* и *L4* содержат по 130 витков; катушка *L2* — 13 витков. Все катушки намотаны проводом ПЭВ-1 0,1.

Налаживание усилителя ПЧ состоит в настройке контуров на частоту 465 кГц. Для этого необходимо подать на вход усилителя с генератора ВЧ сигнал напряжением 100 мкВ. К коллектору транзистора *T1* подключают авометр. Вращая подстроечные сердечники, добиваются минимального показания прибора. После чего, установив глубину модуляции входного сигнала 30%, проверяют форму низкочастотного сигнала на выходе (конденсатор *C11*). Искажения должны отсутствовать при увеличении уровня входного сигнала до 5 мВ. Частичное устранение искажений осуществляется подбором резистора *R4*.

На базе дифференциального усилителя могут быть построены каскады, выполняющие самые разнообразные функции в любительской аппаратуре. Но в аппаратуре на дискретных компонентах он находит сравнительно ограниченное применение. Это связано с трудоемким процессом подбора пар транзисторов. В ИМС транзисторы изготовлены на одном кристалле в едином технологическом цикле, что обеспечивает идентичность транзисторов в парах.

На рис. 8 приведена принципиальная схема смесительного каскада радиоприемника, выполненная на ИМС К1УТ221. В контуре, настроенном на промежуточную частоту, использованы два конденсатора *C3* и *C4*. Они же совместно с половинами катушки *L1* образуют низкочастотные фильтры, которые обеспечивают дополнительное подавление комбинационных частот. Резисторы микросхемы, включенные в коллекторные цепи транзисторов, шунтируют контур, и тем самым расширяют его полосу пропускания до 40—50 кГц. Напряжение гетеродина подается на базу токостабилизирующего транзистора микросхемы.

Указанный транзистор усиливает сигнал гетеродина по мощности, что позволяет уменьшить нагрузку последнего. Одновременно токостабилизирующий транзистор обеспечивает режим генератора тока по сигналу гетеродина для транзисторов, нелинейность которых используется для преобразования частоты.

Связь между источником сигнала преобразуемой частоты и гетеродином в данном случае оказывается достаточно малой и определяется обратной проводимостью токостабилизирующего транзистора. Для сравнения можно отметить, что в смесительных каскадах, которые используются в радиовещательных приемниках на транзисторах, гетеродин и источник входного сигнала связаны через смещенный в прямом направлении эмиттерный переход.

Нагрузкой смесителя является пьезокерамический фильтр ПФ1П-1М, который имеет в полосе прозрачности затухание порядка 6—9 дБ.

Коэффициент передачи смесителя на промежуточной частоте, измеренный на выходе фильтра, равен 3, а на частоте 20 МГц — 1,6.

На рис. 9 показана зависимость коэффициента передачи смесителя в режиме преобразования от напряжения сигнала гетеродина. Оптимальный режим преобразования достигается при напряжении гетеродина 40—50 мВ.

Зависимость коэффициента передачи смесителя в режиме преобразования от частоты приведена на рис. 10.

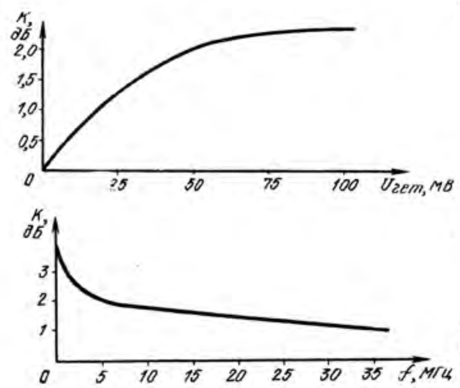


Рис. 9

Рис. 10

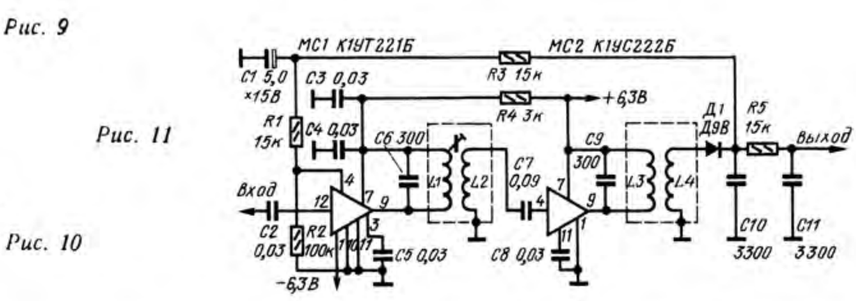


Рис. 11

Контур смесителя изготовлен на базе катушки промежуточной частоты от радиоприемника «Сокол». Катушка *L1* содержит 96 витков провода ПЭВ-1 0,12 (отвод от середины), *L2* — 48 витков того же провода. Налаживание смесителя начинается с настройки контура на частоту 465 кГц. Для этого на сигнальный вход смесителя подают от генератора ВЧ сигнал напряжением 5 мВ и, изменяя индуктивность контурной катушки, добиваются максимального напряжения на выходе фильтра *ПФ1*. Резонансная частота пьезокерамического фильтра может несколько отличаться от 465 кГц. Поэтому полезно предварительно точно определить среднюю частоту настройки фильтра. Для этого нужно снять его частотную характеристику в полосе прозрачности. Частотную характеристику снимают, подавая на вход фильтра сигнал с генератора с выходным сопротивлением 1 кОм; нагрузкой фильтра служит резистор сопротивлением 1 кОм. Если известно выходное сопротивление генератора, то последовательно с ним включается добавочный резистор такой величины, чтобы суммарное выходное сопротивление получилось равным 1 кОм. За частоту настройки фильтра можно принять среднюю частоту полосы пропускания на уровне —3 дБ. В дальнейшем на эту частоту следует настраивать контур смесителя и остальные каскады усилителя ПЧ.

Интегральная микросхема К1УТ221 может использоваться в качестве каскодного усилителя с токовым разветвителем. Входной сигнал при этом подают на базу токостабилизирующего транзистора. Начальный режим по постоянному току транзисторов дифференциального усилителя выбирается таким, чтобы один из транзисторов находился в режиме отсечки, а второй в активной области. В коллекторную цепь второго транзистора включают резонансную нагрузку. Принципиальная схема усилителя промежуточной частоты с таким использованием ИМС К1УТ221 приведена на рис. 11. Постоянная составляющая тока детектора через резисторы *R3* и *R1* подается на базу закрытого транзистора дифференциального каскада. По мере роста входного сигнала возрастает постоянная составляющая тока детектора, и происходит постепенное открывание транзистора. Это приводит к перераспределению постоянных и переменных составляющих тока между транзисторами дифференциального каскада. Соответственно изменяется коэффициент передачи первого каскада усилителя ПЧ.

Усилитель промежуточной частоты, схема которого показана на рис. 11, имеет чувствительность (при отношении сигнал/шум 20 дБ) 15 мкВ, полосу пропускания на уровне —3 дБ — 15 кГц. Система АРУ обеспечивает изменение выходного сигнала на 60 дБ.

Налаживание усилителя сводится к настройке контуров в резонанс. Конструкция контурных катушек и их намоточные данные такие же, как в усилителе ПЧ (рис. 7). Рассмотренный усилитель промежуточной частоты может быть использован совместно со смесительным каскадом на ИМС К1УТ221.

Материал подготовили С. БАТЬ, В. ДУБОВИС, Г. ЗУБАРЕВА, Л. НЕЧАЕВ

Окончание. Начало см. на стр. 53.

Поскольку вал двигателя *М2* датчика верхнего уровня также вращается, напряжение на его обмотке, параллельно которой подключен конденсатор *С4*, велико, и тиратроны *Л2* и *Л3* поддерживаются в горящем состоянии. Поэтому после закрывания тиристора *Д5* по обмотке реле *Р1* продолжает протекать ток.

Своими контактами *Р1/1* реле управляет работой механизмов, загружающих или разгружающих бункер. До тех пор пока крыльчатка датчика нижнего уровня не затормозится сыпучим материалом, тиратрон *Л1* будет периодически загораться под действием разрядного тока конденсатора *С6*, осуществляя световую сигнализацию о незагруженности бункера.

При достижении сыпучим материалом крыльчатки датчика верхнего уровня вал двигателя *М2* останавливается. Напряжение на его обмотке снижается и тиратроны *Л2* и *Л3* гаснут, вызывая выключение реле *Р1*.

В датчиках реле-регулятора могут быть использованы не только двигатели с обмотками на напряжение 220 В, но и двигатели на напряжение одной из обмоток 220 В, а другой — 36 В, например Д83-П2.

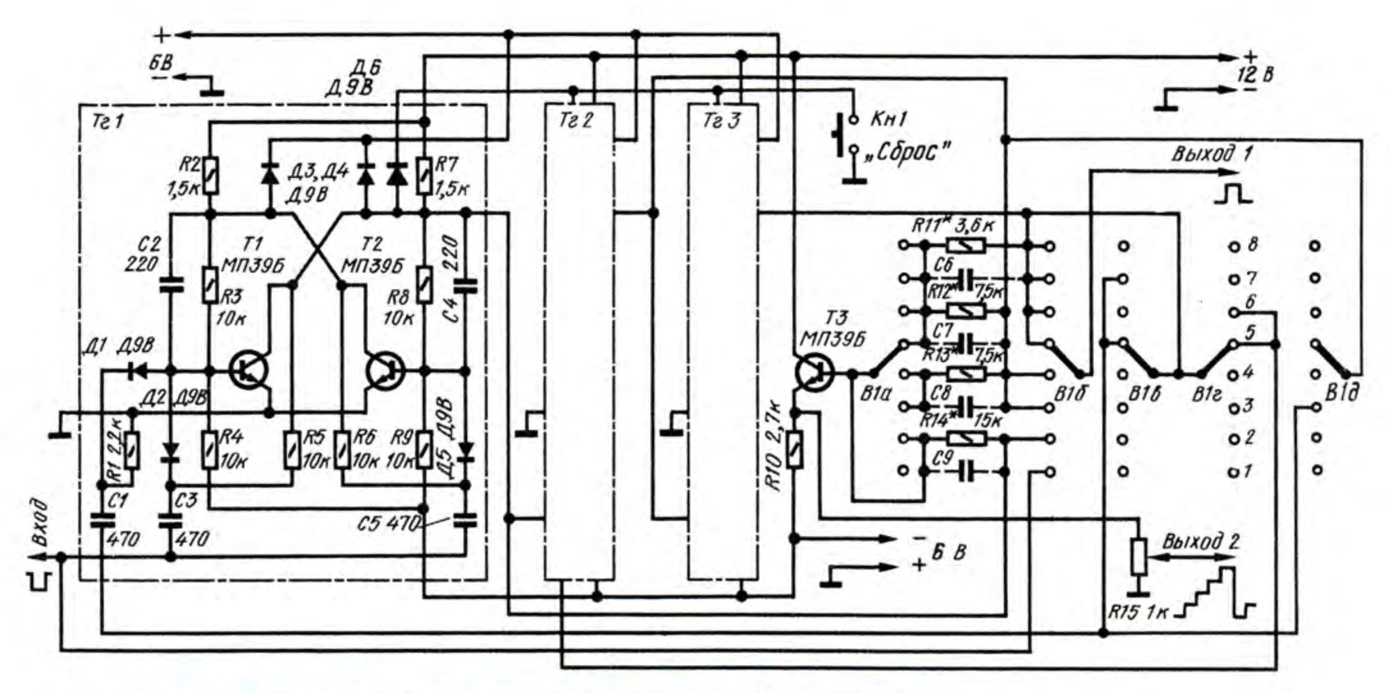
Явление резкого изменения напряжения на одной из статорных обмоток двигателя при заторможенном и вращающемся роторе возникает не только при параллельном подключении к его обмотке конденсатора, но и при последовательном включении с обмоткой двигателя конденсатора такой же как и в первом случае емкости и подключении их к источнику, напряжение которого снижено в несколько раз по сравнению с номинальным напряжением обмотки двигателя.

Принципиальная схема двухпозиционного реле-регулятора уровня сыпучих материалов, в котором используется включение двигателя через трансформатор, изображена на рис. 3. Работа данного реле-регулятора аналогична вышеописанному.

Мощность, потребляемая каждым из двигателей реле-регуляторов, не превышает 5 ВА.

Применение в реле-регуляторах тиратронно-тиристорного усилителя, хотя и несколько усложняет блок управления по сравнению с тиратронным реле-регулятором, позволяет использовать в них более мощные реле переменного тока на напряжение обмоток 220 В.

г. Киев



ПЕРЕСЧЕТНОЕ УСТРОЙСТВО — ГЕНЕРАТОР СТУПЕНЧАТОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В. СУЕТИН

Для получения необходимого числа частот следования импульсов (более 6) от импульсного генератора можно использовать описываемое здесь пересчетное устройство, которое уменьшает частоту следования входных импульсов в требуемое число раз. Кроме того, это устройство позволяет формировать ступенчато изменяющееся напряжение.

Так как диапазон изменения частоты следования входных импульсов, поступающих на пересчетное устройство, может быть довольно широк (от нескольких мегагерц до долей герца), то его целесообразно выполнить на статических триггерах. Некоторое усложнение устройства в этом случае компенсируется высокой стабильностью коэффициента деления.

При декадном интервале частот следования входных импульсов, что встречается наиболее часто, коэффициент пересчета устройства должен быть не менее 10, для чего оно должно состоять из четырех триггеров. В упрощенном варианте допустимо ограничиться тремя триггерами, при этом устройство может иметь коэффициент пересчета от 2 до 8. Все триггеры выполняют по одинаковой схеме, выбор которой в основном определяется максимальной частотой переключения. Для получения ступенчато изменяющегося напряжения к выходам триггеров пересчетного устройства подключен образцовый делитель напряжения. В зависимости от состояния триггеров на выходе делителя происходит ступенчатое изменение напряжения, которое и передается на выход.

Принципиальная схема пересчетного устройства, имеющего максимальную частоту переключения 500 кГц, показана на рисунке. Диодная фиксация (*Д3* и *Д4*) напряжения на коллекторах закрытых транзисторов триггеров обеспечивает постоянство амплитуды выходных сигналов. Чтобы получить любой коэффициент пересчета в пределах от 2 до 8, в устройстве применены цепи обратной связи, изменение подключения которых осуществляется переключателем *В1*. Импульсы по цепям обратной связи вводятся как дополнительные с выходов последующих триггеров на входы предыдущих. На выходе *1* пересчетного устройства получаются импульсы с необходимой частотой следования.

Ступенчатое напряжение в устройстве формируется делителем *R11—R14*, подключение которого к выходам триггеров можно изменять переключателем *В1*.

Изменение состояния триггеров приводит к ступенчатому изменению напряжения на выходе делителя, причем, число ступеней соответствует коэффициенту пересчета, а амплитуды их равны между собой.

Равенство ступеней выходного напряжения определяется точностью подбора резисторов *R11—R14*. Поэтому их выбирают из более точного ряда номиналов сопротивлений резисторов БЛП с допуском 0,5%. При отсутствии прецизионных резисторов можно использовать и резисторы МЛТ. В этом случае измерение их сопротивления надо производить омметром класса не хуже 0,5.

С целью сокращения длины монтажных проводов резисторы *R11—R14* монтируют непосредственно на платах переключателя *В1*. Тем не менее, при работе на высоких частотах (выше 200 кГц) форма ступенчатого напряжения искажается — изломы ступенек закругляются. Исправить форму ступенек можно шунтированием резисторов делителя корректирующими конденсаторами (как и во входном устройстве обычного осциллографа). Емкость конденсаторов подбирают экспериментально и она обычно не превышает нескольких десятков пикофарад.

Эмиттерный повторитель, собранный на транзисторе *Т3*, служит для снижения выходного сопротивления. Переменным резистором *R15* регули-

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПУСК МАГНИТОФОНА

В. КРЫЛОВ

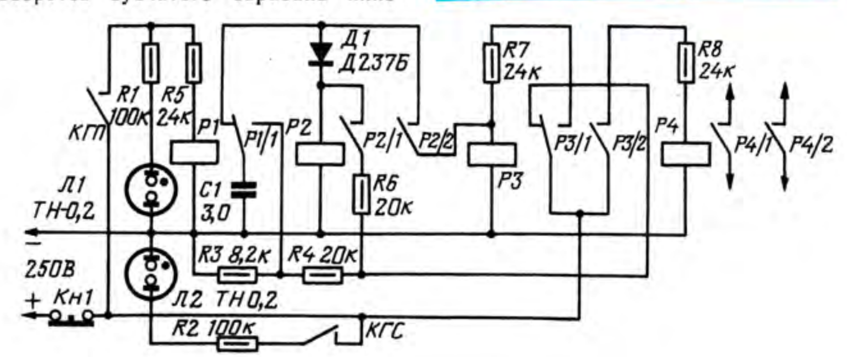
Об основных причинах, вызывающих нарушение синхронизма в работе кинопроектора и магнитофона при озвучивании и демонстрации фильма, в журнале уже рассказывалось (см. например, статью Л. Неронского «Повышение устойчивости работы кинопроектора с синхронизатором СЭЛ-1» в «Радио», 1972, № 8). Одной из них является срыв синхронизации, когда частота проекции после разгона двигателя кинопроектора не соответствует требуемой. Кинопроекторы «Луч-2», «Русь» и др. могут войти в синхронизм, если частота проекции отличается от необходимой не более, чем на 7—8%. Следовательно, магнитофон с записью звукового сопровождения следует включать после того, как кинопроектор наберет нужную скорость.

Однако при ручном пуске магнитофона (обычно это делают по появлению меченого кадра на киноленте) трудно уловить нужный момент, поэтому возможен перескок фазы управления и необходима корректировка частоты проекции фильма. Этот недостаток систем, использующих принцип синхронизации по скорости, можно устранить, применив для включения магнитофона устройство, описанное в статье В. Крылова.

Описываемое устройство (см. рисунок) предназначено для автоматического включения магнитофона при озвучивании и демонстрации фильма в момент, когда частота проекции близка к номинальной. Изображенные на схеме контакты *КГП* и *КГС* — контактные группы кинопроектора и синхронизатора соответственно — срабатывают один раз за один оборот барабана кинопроектора и ролика синхронизатора. Вместе с неоновыми лампами *Л1* и *Л2* они образуют индикатор фаз (см. упомянутую во врезке статью). Перед демонстрацией или озвучиванием фильма зубчатый барабан кинопроектора и ролик синхронизатора СЭЛ-1 устанавливают в положения, при которых контактные группы *КГП* и *КГС* разомкнуты. Кино- и магнитную ленты устанавливают по начальным отметкам.

Первым включают кинопроектор. Его зубчатый барабан начинает вращаться и контакты КГП замыкаются. При этом срабатывает реле *Р1* и своими контактами *Р1/1* подключает конденсатор *С1* к делителю напряжения *R3R4*. После отпускания этого реле (контакты *КГП* вновь разомкнуты) конденсатор *С1*, заряженный до напряжения на резисторе *R3*, переключается (через диод *Д1*) на обмотку реле *Р2*, в результате чего оно срабатывает и контактами *Р2/1* блокирует цепь питания своей обмотки, а контактами *Р2/2* подключает обмотку реле *Р3* к аноду диода *Д1*. Сопротивление резистора *R6* подобрано так, что напряжение на обмотке реле *Р2* примерно на 1—2 В больше, чем на заряженном конденсаторе *С1*.

После второго оборота зубчатого барабана вновь срабатывает, а затем отпускает реле *Р1*, но конденсатор *С1* разряжается теперь через обмотку реле *Р3* (разрядиться через обмотку реле *Р2* ему не дает закрытый диод *Д1*). Реле *Р3* срабатывает и контактами *Р3/1* блокирует цепь питания своей обмотки (через резистор *R7*), а контактами *Р3/2* включает исполнительное реле *Р4*, контакты *Р4/1* которого, в свою очередь, замыкают цепь питания электромагнита прижимного ролика магнитофона. Таким образом, включение магнитофона происходит после двух оборотов зубчатого барабана кинопроектора, когда частота проекции близка к номинальной. Это и обеспечивает надежное вхождение системы в синхронизм.



Контакты *Р4/2* реле *Р4* служат для включения второго магнитофона, часто используемого кинолюбителями при озвучивании фильма, а кнопка *Кн1* — для возврата устройства в исходное состояние.

В устройстве применены реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.204). Вместо них можно использовать и реле других типов с током срабатывания не более 12—15 мА. Однако в этом случае (а также при другом напряжении питания) придется заново подобрать резисторы *R3—R8* и конденсатор *С1*. Конструкция контактных групп *КГП* и *КГС* — такая же, как в индикаторах, описанных в «Радио», 1972, № 8.

Устройство смонтировано в магнитофоне «Комета МГ-201» и питается от его источника анодного напряжения, потребляя ток около 20 мА. Налаживание сводится к подбору резисторов *R3—R8* так, чтобы напряжение на обмотках включенных реле было около 60 В, а напряжение на резисторе *R3* — на 1-2 В меньше.

Устройство можно использовать и с другими магнитофонами, в которых отсутствует электромагнитное управление работой прижимного ролика, но применены асинхронные электродвигатели. В этом случае контакты реле *Р4* включают в разрыв цепи питания электродвигателя магнитофона.

Эксплуатация устройства в течение нескольких лет показала достаточно высокую надежность его работы как в процессе озвучивания, так и при демонстрации озвученных фильмов.

г. Рязань

руют амплитуду ступенчатого напряжения, получаемого на выходе 2. Максимальная амплитуда импульсов на выходах составляет 5 В.

Установка триггеров в исходное состояние производится нажатием кнопки *Кн1*. Исходному состоянию триггеров соответствует нулевой уровень выходного напряжения.

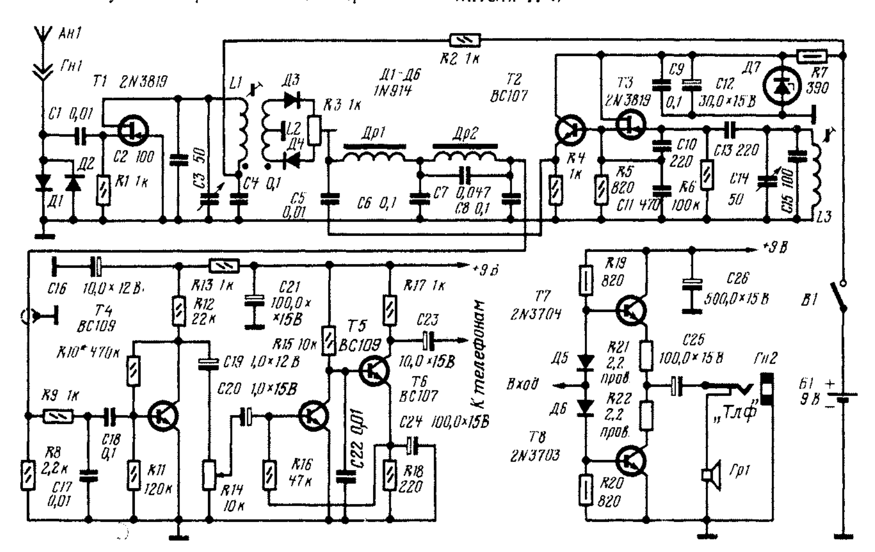
Источник питания пересчетного устройства должен обеспечивать стабилизированное +6 В и нестабилизированные +12 В и —6 В напряжения.

Генератор ступенчатого напряжения является основным узлом таких приборов, как характериограф, цифровой вольтметр и др. Кроме того, ступенчатое напряжение, содержащее составляющие прямоугольных и пилообразных импульсов, значительно удобней, чем, например, синусоидальное, использовать для оценки нелинейности амплитудной характеристики усилителей.

г. Пятигорск

Приемник прямого преобразования

В последнее время большое распространение получили коротковолновые приемники прямого преобразования. На рисунке приведена принципиальная схема одного из таких приемников, рассчитанного на работу в диапазоне 3,5 МГц. Он состоит из высокочастотного усилителя, балансного смесителя, низкочастотного фильтра и усилителя НЧ.



Усилитель ВЧ выполнен на полевом транзисторе *Т1*. Его нагрузкой является контур *L1C3*. С симметричной катушки *L2* сигнал подается на балансный смеситель, состоящий из диодов *Д3*, *Д4* и подстроечного резистора *R3*. На выходе балансного смесителя включены фильтры.

На полевом транзисторе *Т3* выполнен задающий генератор гетеродина (по схеме емкостной трехточки). Между задающим генератором и смесителем включен буферный каскад (транзистор *Т2*). Напряжение питания гетеродина стабилизировано.

Усилитель низкой частоты выполнен на транзисторах *Т4 — Т6*. К его выходу можно подключить высокоомные головные телефоны.

На транзисторах *Т7* и *Т8* (разной структуры) выполнен оконечный каскад усилителя. Он необходим в случае использования низкоомных головных телефонов или динамической головки прямого излучения с сопротивлением звуковой катушки 8—30 Ом.

Приемник смонтирован в металлическом корпусе размерами 105×90×50 мм.

Катушки *L1*, *L2* и *L3* намотаны на каркасах диаметром 9,5 мм, а дроссели *Др1* и *Др2* — на ферритовых кольцевых сердечниках диаметром 10 мм. При изготовлении катушек *L1* и *L2* вначале наматывают 40 витков провода ПЭВ 0,31 (виток к витку; катушка *L1*). Поверх этого слоя наматывают слой провода ПЭВ 0,23 (наматывают в два провода; катушка *L2*). Катушка *L3* содержит 40 витков провода ПЭВ 0,31 (наматывают виток к витку).

Индуктивность дросселя *Др1* — 1 мГ, *Др2* — 60 мГ.

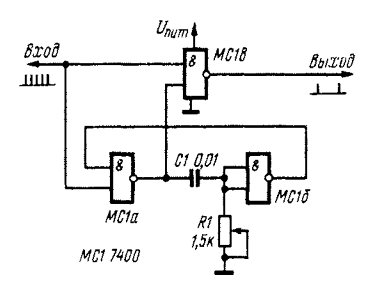
«Radio communication» (Англия), 1975, № 2

Примечание редакции. В приемнике можно использовать транзисторы КП303 (*Т1, Т3*), КТ315 (*Т2, Т6, Т7*), КТ342 (*Т4, Т5*), КТ361 (*Т8*), диоды КД512А (*Д1, Д2*), КД503А (*Д3, Д4*), Д101 (*Д5, Д6*), стабилитрон КС156А (*Д7*).

Делитель частоты с регулируемым коэффициентом деления

На рисунке приведена принципиальная схема устройства позволяющего производить деление частоты импульсов, причем коэффициент деления можно изменять вплоть до 30. Устройство выполнено на трех двухвходовых элементах «И-НЕ».

На элементах *МС1а* и *МС1б* выполнен ждущий мультивибратор В начальный момент конденсатор *С1* не заряжен. Потенциал на выходе элемента *МС1б* будет соответствовать потенциалу логической единицы. При поступлении на вход первого импульса он проходит через элемент *МС1а* и заряжает конденсатор. Это приводит к закрыванию логического элемента *МС1в*. Время нахождения элемента *МС1в* в закрытом состоянии определяется временем разряда конденсатора через резистор *R1*. До тех пор, пока конденсатор не разрядится, импульсов на выходе элемента *МС1в* не будет.



После разряда конденсатора устройство возвращается в исходное состояние, на вход поступает очередной импульс и процесс повторяется сначала.

Переменным резистором можно изменять коэффициент деления от 2 до 30.

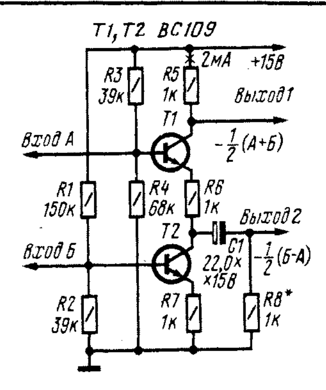
«Electronics» (США), 1972, № 10

Примечание редакции. В делителе частоты можно использовать отечественные микросхемы серии К155.

Устройство для сложения и вычитания двух сигналов

Устройство, принципиальная схема которого приведена на рисунке, позволяет производить сложение и вычитание двух сигналов. Оно может найти применение в стереофонической и квадрафонической аппаратуре.

Входные сигналы подаются на базы транзисторов *Т1* и *Т2*. Режимы работы транзисторов определяются делителями напряжения *R1R2* и *R3R4*. Транзистор *Т1* включен в коллекторную цепь транзистора *Т2*. При равенстве сопротивлений резисторов *R5 — R8* на выходе *1* будет отрицательное напряжение, равное полусумме входных напряжений. На втором выходе будет отрицательное напряжение, равное разности входных сигналов.



При подаче на оба входа одинаковых сигналов на втором выходе напряжение должно отсутствовать. Если этого не происходит, то необходимо подобрать резистор *R8*.

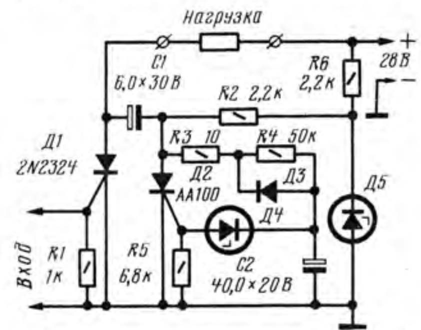
При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, на оба входа можно подавать сигналы с амплитудой до 1,4 В.

«Wireless World» (Англия), 1974, июль

Примечание редакции. В устройстве вместо транзисторов ВС109 можно использовать КТ312 или КТ315.

Реле времени на тиристорах

Устройство, схема которого приведена на рисунке, обеспечивает отключение нагрузки через строго определенный промежуток времени после его включения.



Включение устройства производится импульсом, подаваемым на его вход. В исходном состоянии при отсутствии входного сигнала тиристор *Д1* закрыт и, следовательно, ток по нагрузке не протекает. Конденсатор *C2* через резисторы *R2—R4* заряжается до напряжения пробоя стабилитрона *Д4*. При этом открывается тиристор *Д3* и шунтирует свою цепь управления. Конденсатор *C1* оказывается заряженным до напряжения источника питания. В таком состоянии устройство может находиться сколь угодно долго.

При поступлении на вход импульса тиристор *Д1* открывается, подключая нагрузку к источнику питания. Конденсатор *C1*, перезаряжается через открытый тиристор *Д1*, тиристор *Д2* в момент разряда конденсатора *C1* выключается. После закрывания тиристора *Д2* вновь начинает заряжаться конденсатор *C1*. Как только напряжение на нем превысит напряжение пробоя стабилитрона *Д4*, открывается тиристор *Д2* и конденсатор *C1* разряжается через него. Тиристор *Д1* выключается и устройство возвращается в исходное состояние.

Таким образом, время, в течение которого включена нагрузка, определяется временем заряда конденсатора *C2* до напряжения пробоя стабилитрона *Д4*.

Диод *Д3* обеспечивает быстрый разряд конденсатора *C2* при открывании тиристора *Д2*. Стабилитрон *Д5* стабилизирует напряжение питания времязадающей цепи.

При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, устройство обеспечивает выдержку порядка 1 с.

«Popular Electronics» (США), 1974, т. 5, № 4

Примечание редакции. В реле времени можно использовать любые низковольтные тиристоры, два последовательно включенных стабилитрона Д810 (*Д5*) и стабилитрон КС168А (*Д4*).

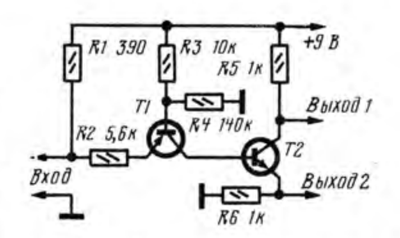
Так как в процессе работы полярность напряжения на конденсаторе *C1* меняется, то в качестве последнего следует использовать бумажный конденсатор.

Фазоинверсный каскад

Однотранзисторный фазоинверсный каскад обеспечивает одинаковые выходные напряжения, но при этом выходные сопротивления не равны. Этот недостаток устранен в каскаде, принципиальная схема которого приведена на рисунке.

На транзисторе *T1* выполнен генератор тока. Вследствие этого параллельно резистору *R6* оказывается подключенным высокоомное внутреннее сопротивление генератора. Параллельно резистору *R5* включено сопротивление коллекторного перехода транзистора *T2*, во много раз превышающее сопротивление резистора *R1*. Таким образом, выходные сопротивления будут определяться сопротивлениями резисторов *R5* и *R6*.

При использовании элементов, указанных на принципиальной схеме, и транзисторов с коэффициентом статического усиления 60 (транзисторов *T1*) и 30 (транзисторов *T2*) каскад обеспечивал усиление около 4,8.

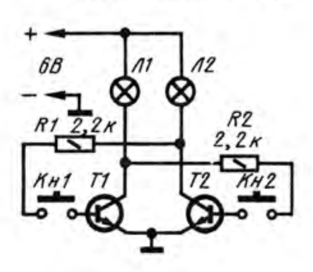


«Radio fernsehen elecktronik» (ГДР), 1974, № 13

Примечание редакции. В устройстве можно использовать транзисторы МП40 (*T1*) и КТ315 (*T2*).

Сигнальное устройство

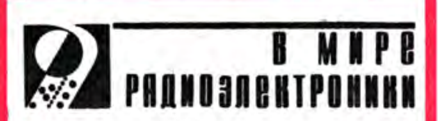
Для определения победителя в различных играх и соревнованиях можно воспользоваться простым устройством, принципиальная схема которого приведена на рисунке. В исходном состоянии при разомкнутых кнопках *Кн1* и *Кн2* оба транзистора закрыты и лампы не светятся. При нажатии одним из игроков соответствующей кнопки, например *Кн1*, открывается транзистор *T1* и загорается лампа *Л1*. При этом потенциал на коллекторе транзистора *T1* резко уменьшается и нажатие другой кнопки не приводит к открыванию транзистора *T2*, лампа *Л2* не загорается.



Если в игре принимают участие две команды, то число кнопок может соответствовать числу играющих. В зависимости от правил игры кнопки могут быть соединены последовательно или параллельно.

«Popular Electronics» (США), 1974, т. 5, № 1

Примечание редакции. В устройстве можно использовать кремниевые транзисторы, например, МП111—МП113. С целью повышения надежности работы транзисторов их эмиттерные переходы необходимо зашунтировать резисторами сопротивлением около 2 кОм.



Автомобильный микропроцессор

По сообщениям агентства Ассошиэйтед Пресс фирма «Radio Corporation of America» разработала микропроцессор, предназначенный для выбора оптимальных режимов работы автомобильного двигателя с целью экономии расхода горючего. Он выполнен в виде микроузла, содержащего 6000 транзисторов. Микропроцессор регулирует потоки воздуха и бензина в двигатель, а также вырабатывает команды на переключение скоростей в моменты, дающие оптимальный расход горючего.

Если оснастить новым микропроцессором все автомобили в США, то ежегодная экономия нефти составит порядка 3200 млн. литров.

Новый осциллограф

Фирма «Philips AG» (Швейцария) разработала двухлучевой осциллограф с полосой пропускания 10 МГц. Его особенность заключается в том, что время послесвечения изображения можно регулировать в пределах от 0,3 с до 1,5 мин.

Комплекс для проверки багажа авиапассажиров

Для предотвращения провоза авиапассажирами оружия и взрывчатых веществ одна из английских фирм разработала установку, позволяющую автоматически осуществлять проверку их багажа перед посадкой в самолет. Установка включает в себя детектор металлических предметов, рентгеновский аппарат и прибор для обнаружения паров взрывчатых веществ.

Детектор металлических предметов представляет собой катушку индуктивности, выполненную в виде дверной рамы. При переходе через нее авиапассажира на пульте управления регистрируется наличие у него металлических предметов. Багаж просвечивается рентгеновскими лучами в нише, закрываемой свинцовыми створками. Рентгеновское изображение воспроизводится на экране перед оператором. Воздух, откачиваемый из ниши, пропускают через анализатор, сигнализирующий о наличие взрывчатых веществ в багаже.

Результаты проверки с помощью печатающего аппарата фиксируются на бумажной ленте. Обслуживают весь комплекс два человека.

Автоматизированная система наблюдения за больными

Западно-германская фирма «Siemens» разработала автоматизированную систему наблюдения за больными. Она обеспечивает не только сравнение текущих данных физиологического обследования с нормами, но также позволяет сравнивать их между собой и с ранее полученной информацией. Новая система обеспечивает регистрацию данных через каждые 30 с, поступающих одновременно от 32 пациентов.

Информация в автоматической системе может храниться в течение 16 суток. Запрос данных на отдельных пациентов производится с помощью видеоконтрольного устройства с клавиатурой.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

Каковы параметры малогабаритной акустической системы 10МАС-1?

Малогабаритная акустическая система 10МАС-1 предназначена для комплектации бытовой радиоаппаратуры первого и высшего классов. В ней установлены две динамические головки прямого излучения: низкочастотная 10ГД-30 и высокочастотная 3ГД-31. Электрическая схема соединения головок приведена на рис. 1.

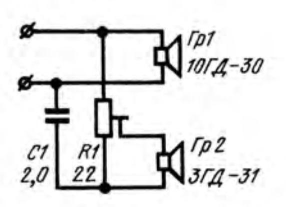


Рис. 1

Номинальная мощность 10МАС-1 составляет 10 Вт, диапазон рабочих частот 63—18 000 Гц, номинальное электрическое сопротивление 8 Ом, среднее стандартное звуковое давление 0,15 Па, неравномерность частотной характеристики 15 дБ, коэффициент нелинейных искажений на частоте 125 Гц — 8%, в диапазоне частот от 200 до 630 Гц — 5% и на частотах от 1000 Гц и выше — 3%.

Размеры акустической системы 428×270×235 мм, внутренний объем 18,6 л, а масса 10 кг.

Каковы основные параметры пьезокерамических фильтров промежуточной частоты ФП1П-022 — ФП1П-027?

Пьезокерамические фильтры ФП1П-022 — ФП1П-027 так же, как и ФП1П-011 — ФП1П-013 предназначены для использования в усилителях ПЧ транзисторных радиоприемников (средняя частота полосы пропускания 465±2 кГц). В отличие от своих предшественников, фильтры ФП1П-022 — ФП1П-027 имеют лучшую избирательность, однако вносят несколько большее затухание в пределах полосы пропускания.

Эти фильтры сохраняют работоспособность в диапазоне температур окружающей среды от —20 до +55°С. Их размеры 16×18,5×6 мм, а масса до 3 г. Основные параметры фильтров приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры	Фильтры					
	ФП1П—0,22	ФП1П—023	ФП1П—024	ФП1П—025	ФП1П—026	ФП1П—027
Полоса пропускания по уровню 6 дБ, кГц	10,5—14,5	8—11,5	8—11,5	8—11,5	7—10,5	8—11,5
Неравномерность, дБ, не более	2	2	2	2	2	2
Избирательность при расстройке ±9 кГц, дБ, не более	26	40	35	30	26	35
Вносимое затухание, дБ, не более	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5

Как избежать нагревания транзистора Т7 при длительной работе трансмиттера («Радио», 1974, № 12, с. 25)?

При длительной работе трансмиттера наблюдается перегрев транзистора *Т7*, поэтому надо позаботиться о стабилизации его теплового режима. С этой целью между базой и эмиттером транзистора целесообразно включить резистор сопротивлением 75—100 Ом и мощностью рассеяния 0,25 Вт. Кроме того, следует несколько изменить намоточные данные трансформатора *Тр1*. Обмотка *III* должна быть намотана проводом ПЭВ-1 0,41 и в режиме холостого хода обеспечивать напряжение 28 В. Обмотку *IV* рекомендуется наматывать проводом ПЭВ-1 0,72. Она должна быть рассчитана на напряжение 2×15 В.

Какие предельные значения коллекторного тока $I_{к.макс}$ и напряжения $U_{кэ.макс}$ должен иметь регулирующий транзистор в стабилизаторе напряжения с последовательным включением транзистора?

В момент включения питающего напряжения через регулирующий транзистор протекает значительный по величине ток. Ток заряда конденсатора на выходе стабилизатора может значительно превышать ток нагрузки стабилизатора в установившемся режиме, поэтому максимально допустимый ток $I_{к.макс}$ транзистора должен быть в 5—10 раз больше максимального тока нагрузки стабилизатора $I_{вых.макс}$.

Максимально допустимое напряжение транзистора $U_{кэ.макс}$ должно быть не менее входного напряжения стабилизатора, а при питании устройства от сети по крайней мере в 1,5 раза превышать действующее значение напряжения на вторичной обмотке силового трансформатора.

Применение транзистора, удовлетворяющего этим требованиям, уменьшает вероятность выхода его из строя при перегрузке или коротком замыкании выхода.

Как определить начальную магнитную проницаемость ферритового кольцевого сердечника, если известны его размеры?

Магнитную проницаемость кольцевого сердечника можно определить следующим образом. По всей окружности кольца надо намотать пробную обмотку, содержащую W витков (примерно 10—20), измерить ее индуктивность (например Q-метром) и вычислить магнитную проницаемость сердечника по формуле:

$$\mu = \frac{2500\,L\,(D_{внеш} + D_{внутр})}{W^2 h\,(D_{внеш} - D_{внутр})}$$

где $D_{внеш}$, $D_{внутр}$, h — соотвественно внешний, внутренний диаметры и толщина сердечника в миллиметрах, а L — измеренная индуктивность в микрогенри.

Каковы данные трансформатора Тр1 в усилителе, описанном в статье М. Ерофеева «Устранение «ступеньки» в усилителе НЧ» («Радио», 1975, № 3, с. 39—40)?

В указанном усилителе можно применить согласующий трансформатор практически от любого серийно выпускаемого малогабаритного радиоприемника. При этом средний вывод вторичной обмотки не используется. Если, например, взять согласующий трансформатор от радиоприемника «Селга», выполненный на сердечнике Ш5×6, то обмотка *I* будет содержать 1600, а обмотка *II*—1000 (500+500) витков провода ПЭВ-2 0,08.

Какова емкость разделительного конденсатора, включаемого последовательно с громкоговорителем на выходе бестрансформаторного усилителя НЧ на транзисторах?

Чаще всего в качестве разделительного используется электролитический

конденсатор. Емкость этого конденсатора тем больше, чем ниже нижняя граничная частота полосы пропускания усилителя $f_н$ и чем меньше входное сопротивление громкоговорителя $R_{гр}$. Минимальная емкость конденсатора определяется по формуле:

$$C = \frac{2 \cdot 10^5}{f_н \cdot R_{гр}}$$

где $f_н$ в герцах, $R_{гр}$ в омах, а C в микрофарадах. Постоянный коэффициент формулы учитывает, что фактическая величина емкости может быть меньше номинальной.

Каковы максимальные рабочие частоты $f_{макс}$ и предельные рабочие температуры ферритовых сердечников различных марок?

Марки ферритовых колец и соответствующие им значения $f_{макс}$ и $t_{макс}$ даны в табл. 2. Те же параметры для ферритовых стержней сведены в табл. 3.

Что собой представляют резисторы типа С2-22 и чем они отличаются от резисторов типа МЛТ?

Резисторы С2-22 так же, как и МЛТ относятся к типу металлопленочных. Они выпускаются двух видов: с мощностью рассеяния 0,125 Вт (С2-22—0,125) и 0,25 Вт (С2-22—0,25). Ряд номинальных сопротивлений резисторов типа С2-22 шире. По размерам они не отличаются от МЛТ, но обычно окрашены в серый цвет. Для сравнения в табл. 4 указаны параметры резисторов обоих типов, причем $P_{ном}$ — номинальная мощность рассеяния, t — предельная температура, соответствующая номинальной мощности, d и l — диаметр и длина корпуса соответственно, $R_{мин}$ и $R_{макс}$ — экстремальные значения ряда номинальных сопротивлений, $U_{макс}$ — максимально допустимое рабочее напряжение. Предельная рабочая температура для всех резисторов +125°С.

Какова схема и намоточные данные трансформатора ТВС-90ЛЦ3?

Строчный трансформатор ТВС-90ЛЦ3 предназначен для работы в выходном каскаде строчной развертки телевизионных приемников цветного изображения с кинескопом, имеющим угол отклонения луча 90° (типа 40ЛК4Ц и 47ЛК3Ц), в комплекте с отклоняющей системой ОС—90ЛЦ2 и лампами 6П42С, 6Д20П, 3Ц22С.

Схема соединения обмоток трансформатора показана на рис. 2, а намоточные данные приведены в табл. 5

Рис. 2

Можно ли в стабилизированном блоке питания («Радио», 1974, № 11, с. 55) заменить тороидальный сердечник трансформатора Тр1 Ш-образным и повысить выпрямленное напряжение до 12 В?

В силовом трансформаторе *Тр1* можно использовать сердечник Ш16Х32 с окном площадью 1,9 см². В этом случае первичная обмотка должна содержать 2700 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12 (отвод от 1580 витка снизу по схеме). При необходимости повысить выпрямленное напряжение до 12 В вторичная обмотка должна насчитывать 200 витков провода ПЭЛ 0,25—0,27.

Какая катушка индуктивности применена в детекторной приставке к радиовещательному приемнику («Радио», 1975, № 2, с. 29)?

Катушка индуктивности *L3* вместе с конденсаторами *C1*, *C3*, *C4* образует колебательный контур, резонансная частота которого близка к промежуточной 465 кГц. Индуктивность катушки равна 300 мкГ. Обмотка содержит 220 витков провода ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,1—0,12 мм и размещена на трехсекционном каркасе контура ПЧ от радиоприемника «Рекорд»

Можно ли в УКВ приемнике («Радио», 1974, № 12, с. 34—35) использовать другие транзисторы вместо указанных и какое реле применил автор?

Транзисторы ГТ311 можно заменить на КТ306. Вместо ГТ308 можно использовать транзисторы П416.

В системе бесшумной настройки в качестве реле *P1* применено электромагнитное реле типа РЭС-9, его паспорт РС4.524.200.

В статье Ю. Дикова «Фильтр НЧ в трансивере» («Радио», 1974, № 7, с. 38) рекомендуется в цепь коллектора транзистора Т1 включить половину вторичной обмотки трансформатора Тр1. Правильно ли это?

В качестве *Тр1* в данном случае можно взять выходной трансформатор от любого транзисторного радиоприемника. Вторичная обмотка таких трансформаторов, как правило, не имеет отвода и расположена под первичной. Следовательно, в цепь коллектора транзистора *Т1* должна быть включена половина первичной обмотки выходного трансформатора.

Таблица 2

Марка феррита	$f_{макс}$, МГц	$t_{макс}$, +°С
2000НН	0,2	70
1000НН—3	0,3	100
600НН, 600НН—8	1,0	110
400НН—4	2,0	125
100НН1—2	4,0	120
100НН3, 150НН1—2, 200НН—2	4,0	100
150НН1—2, 90НН2	30	100
60НН—2, 55НН1	50	100
50ВЧ2—14	50	125
35НН—2	120	100

Таблица 3

Тип сердечника	$f_{макс}$, МГц	$t_{макс}$, +°С
М100НН—2, феррит	40	120
М600НН, феррит	2	120
СЦР, СЦТ, СЦГ, карбонильные	40	60

Таблица 4

Тип резистора	$P_{ном}$, Вт	t, +°С	Размеры, мм $d \times l$	$R_{мин}$, Ом	$R_{макс}$, МОм	$U_{макс}$, В
С2—22—0,125	0,125	55	3×7	24	2,2	200
С2—22—0,25	0,25	55	4×11	24	5,1	250
МЛТ—0,125	0,125	70	2×6	51	2,2	200
МЛТ—0,25	0,25	70	3×7	51	3,0	250

Таблица 5

№ обмоток	№ выводов	Число витков	Число слоев	Диаметр провода ПЭВ—2, мм
I	1—2	25	0,44	0,2
	2—3	5		
II	4—5	65	1,1	0,41
III	6—7	65	1,1	0,41
IV	8—9	465	7,5	0,35
	9—10	165	2,6	0,35
V	12—колпачок	1100	—	0,1
VI	13—14	110	—	0,15

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки. Главный зал советского Центра управления полетом, обеспечивающего экспериментальный полет космических кораблей «Союз» и «Аполлон».

Фото А. Молчанова

На четвертой странице обложки. «Электроника Б1-01» — отечественная стереофоническая система высшего класса, удостоенная большой золотой медали на международной ярмарке в г. Пловдиве в сентябре 1974 г.

Фото О. Каханова

Адрес редакции: 103051, Москва, К-51, Петровка, 26

Телефоны: отдел пропаганды радиотехнических знаний и радиоспорта 294-91-22,
отдел науки и радиотехники 221-10-92,
ответственный секретарь 228-33-62,
отдел писем 221-01-39.

Рукописи не возвращаются.
Издательство ДОСААФ

Т-75715 Сдано в набор 5/V-75 г. Подписано к печати 23/VI-75 г. Формат 84×108¹/₁₆. Объем 4,0 печ. л. 6,75 усл. печ. л+вкладка. Бум. л. 2,0. Тираж 850 000 экз. Зак. 1028 Цена 40 коп.

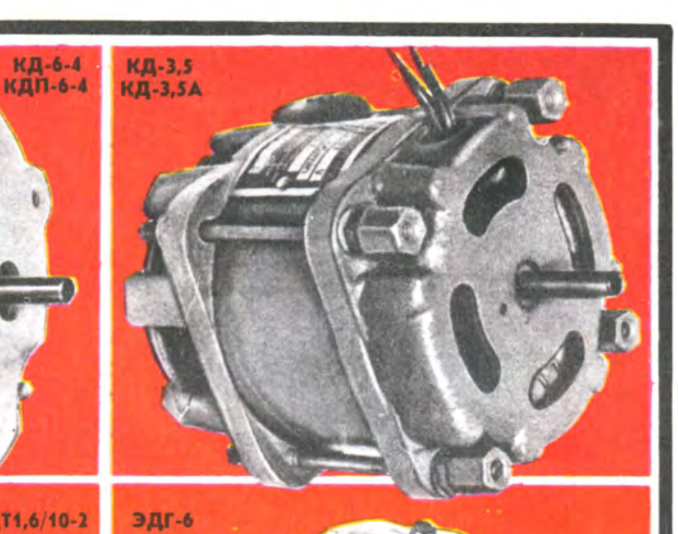
Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
г. Чехов Московской области

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

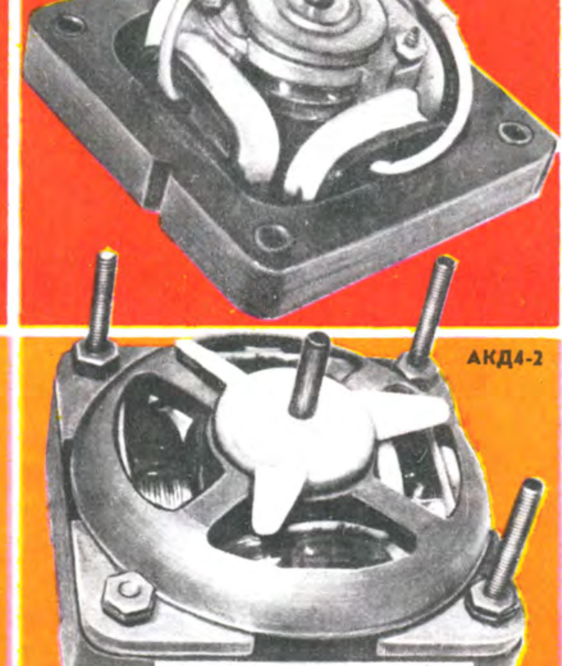
для магнитофонов и электропроигрывающих устройств.

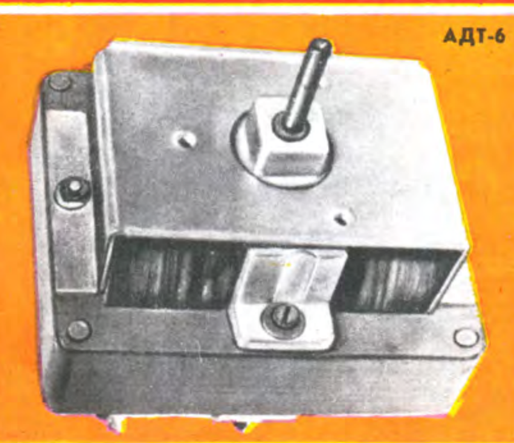
(Статью см. на стр. 51)

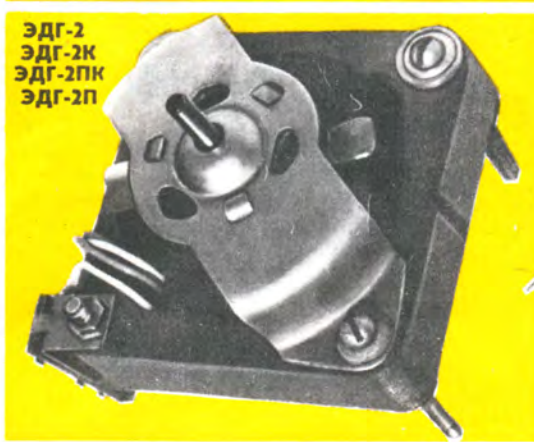
КД-6-4
КДП-6-4

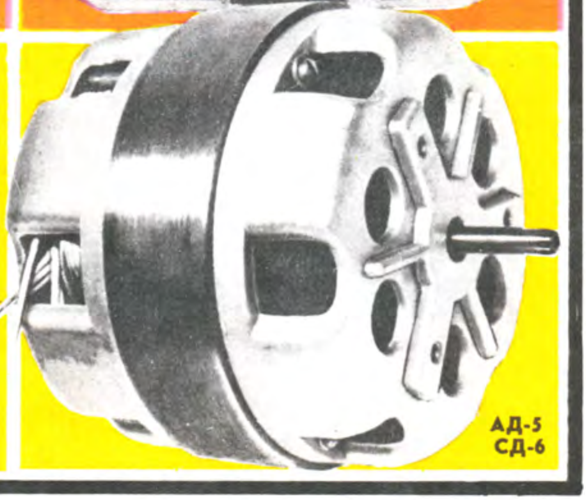


АДТ1,6/10-2









Индекс 70772
Цена номера 40 коп.